



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ALMACÉN DE LA
EMPRESA DIONE INGENIEROS GLP GNV S.A.C., SANTA ANITA, 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

DIEGO ALONSO SALAS MALPICA

ASESOR

MSc DANIEL RICARDO SILVA SIU

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la
productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV
S.A.C., Santa Anita, 2017

SALAS MALPICA, Diego Alonso

AUTOR

MSc. SILVA SIU, Daniel Ricardo

ASESOR

Presente a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo
para optar el Grado de: INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

SECRETARIO DEL JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a mis padres Juan Salas V. y Clemencia Malpica B. con mucho amor, ya que con tanto esfuerzo y esmero hacen lo posible para que siga adelante con mis estudios y pueda formarme profesionalmente, con sus buenos consejos y palabras de aliento han hecho de mí un hombre emprendedor. A Dios que este donde este siempre está protegiéndome y guiando mis pasos para que pueda ir por el buen camino.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a la Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., donde se realiza la investigación y a las personas que me brindaron su apoyo a través de sus experiencias para el desarrollo de la investigación. Agradezco también a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, a la Universidad Cesar Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella y abierto sus puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Diego Alonso Salas Malpica con DNI N° 47706407, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto por las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, Noviembre del 2017

Diego Alonso Salas Malpica

DNI: 47706407

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del jurado:

En su cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos a la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Aplicación del Kaizen para la mejora de la productividad en el proceso de conversiones a GNV de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C Santa Anita, 2017” la misma que someto a vuestra consideración con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

Diego Alonso Salas Malpica

Índice

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos Previos	20
1.2.1 Antecedentes Nacionales	20
1.2.2 Antecedentes Internacionales	22
1.3 Teorías Relacionadas	24
1.3.1 Lean Manufacturing	24
1.3.2 Productividad	30
1.3.3 Eficiencia	31
1.3.4 Eficacia	31
1.4 Formulación del problema	32
1.4.1 Problema General	32
1.4.2 Problemas Específicos	32
1.5 Justificación	32
1.5.1 Justificación económica	32
1.5.2 Justificación social	32
1.5.3 Justificación técnica	33
1.6 Hipótesis	33
1.6.1 Hipótesis General	33
1.6.2 Hipótesis Específicas	33
1.7 Objetivos	33
1.7.1 General	33
1.7.2 Específicos	33
2. MÉTODO	34
2.1 Diseño de investigación	34

2.1.1 Finalidad de la investigación	34
2.1.2 Nivel o profundidad de la investigación	35
2.1.3 Enfoque de la investigación	35
2.1.4 Diseño de la investigación	35
2.1.5 Alcance de la investigación	35
2.2 Variables, Operacionalización	36
2.2.1 Variable independiente: Lean Manufacturing	36
2.2.2 Variable dependiente: Productividad	37
2.2.3 Matriz Operacionalización	39
2.2.4 Matriz de Coherencia	40
2.3 Población y Muestra	41
2.3.1 Población	41
2.3.2 Muestra	41
2.3.3 Muestreo	41
2.4.1 Técnicas de recolección de datos	41
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	42
2.4.3 Validez del instrumento de medición	42
2.4.4 Confiabilidad del instrumento de medición	43
2.5 Métodos de análisis de datos	43
2.6 Aspectos éticos	43
2.7 Implementación de la Propuesta	44
2.7.1 Situación Actual de la Empresa	44
2.7.2 Propuesta de Mejora	72
2.7.3 Implementación de la Propuesta	74
2.7.4 Resultado	85
2.7.5 Análisis Costo Beneficio	112
3. RESULTADOS	113
3.1 Análisis Descriptivo	113
3.1.1 Análisis Descriptivo de Poka Yoke	113
3.1.2 Análisis Descriptivo de Calidad de Entrega	114
3.2 Análisis Inferencial	115
3.2.1 Análisis de Hipótesis General	115
3.2.2 Análisis de la Hipótesis Especifica 01	118
3.2.3 Análisis de la Hipótesis Específica 02	121
DISCUSIÓN	124
CONCLUSIÓN	125

RECOMENDACIÓN	126
BIBLIOGRAFÍA	127
ANEXOS	130
Anexo N°1: Validación de Variables	130
Anexo N°2: Validación de Variables	131
Anexo N°3: Validación de Variables	132
Anexo N°4: Ficha Turnitin	133

Índice de Tablas

Tabla N° 1 Problemas detectados	17
Tabla N° 2 Matriz de Correlación	17
Tabla N° 3 Análisis del Diagrama Pareto	18
Tabla N° 4 Juicio de Expertos	42
Tabla N° 5 Poka Yoke Semana 1	46
Tabla N° 6 Poka Yoke Semana 2	47
Tabla N° 7 Poka Yoke Semana 3	48
Tabla N° 8 Poka Yoke Semana 4	49
Tabla N° 9 Poka Yoke Semana 5	50
Tabla N° 10 Poka Yoke Semana 6	51
Tabla N° 11 Calidad de Entrega Semana 1	52
Tabla N° 12 Calidad de Entrega Semana 2	53
Tabla N° 13 Calidad de Entrega Semana 3	54
Tabla N° 14 Calidad de Entrega Semana 4	55
Tabla N° 15 Calidad de Entrega Semana 5	56
Tabla N° 16 Calidad de Entrega Semana 6	57
Tabla N° 17 Eficiencia Semana 1	58
Tabla N° 18 Eficiencia Semana 2	59
Tabla N° 19 Eficiencia Semana 3	60
Tabla N° 20 Eficiencia Semana 4	61
Tabla N° 21 Eficiencia Semana 5	62
Tabla N° 22 Eficiencia Semana 6	63
Tabla N° 23 Eficacia Semana 1	64
Tabla N° 24 Eficacia Semana 2	65
Tabla N° 25 Eficacia Semana 3	66
Tabla N° 26 Eficacia Semana 4	67
Tabla N° 27 Eficacia Semana 5	68
Tabla N° 28 Eficacia Semana 6	69
Tabla N° 29 Cronograma de Implementación	72
Tabla N° 30 Diagrama Gantt	73
Tabla N° 31 Inventario de Almacén	74
Tabla N° 32 Porcentaje de Valor del Inventario	75
Tabla N° 33 Clasificación del Inventario	76
Tabla N° 34 Poka Yoke Semana 1	85
Tabla N° 35 Poka Yoke Semana 2	86
Tabla N° 36 Poka Yoke Semana 3	87

Tabla N° 37 Poka Yoke Semana 4	88
Tabla N° 38 Poka Yoke Semana 5	89
Tabla N° 39 Poka Yoke Semana 6	90
Tabla N° 40 Calidad de Entrega Semana 1	91
Tabla N° 41 Calidad de Entrega Semana 2	92
Tabla N° 42 Calidad de Entrega Semana 3	93
Tabla N° 43 Calidad de Entrega Semana 4	94
Tabla N° 44 Calidad de Entrega Semana 5	95
Tabla N° 45 Calidad de Entrega Semana 6	96
Tabla N° 46 Eficiencia Semana 1	97
Tabla N° 47 Eficiencia Semana 2	98
Tabla N° 48 Eficiencia Semana 3	99
Tabla N° 49 Eficiencia Semana 4	100
Tabla N° 50 Eficiencia Semana 5	101
Tabla N° 51 Eficiencia Semana 6	102
Tabla N° 52 Eficacia Semana 1	103
Tabla N° 53 Eficacia Semana 2	104
Tabla N° 54 Eficacia Semana 3	105
Tabla N° 55 Eficacia Semana 4	106
Tabla N° 56 Eficacia Semana 5	107
Tabla N° 57 Eficacia Semana 6	108
Tabla N° 58 Prueba de Shapiro Wilk de Productividad	115
Tabla N° 59 Estadísticos Descriptivos de Productividad	116
Tabla N° 60 Estadísticos de Prueba - Productividad	117
Tabla N° 61 Prueba de Shapiro Wilk de Eficiencia	118
Tabla N° 62 Estadísticos Descriptivos de Eficiencia	119
Tabla N° 63 Estadísticos de Prueba - Eficiencia	120
Tabla N° 64 Prueba de Shapiro Wilk de Eficacia	121
Tabla N° 65 Estadísticos Descriptivos de Eficacia	122
Tabla N° 66 Estadísticos de Prueba - Eficacia	123

Índice de Figuras

Figura N° 1 Diagrama Causa - Efecto	16
Figura N° 2 Diagrama Pareto	19
Figura N° 3 Calidad y Productividad	26
Figura N° 4 Localización de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV	44
Figura N° 5 Organigrama de la empresa Dione	45
Figura N° 6 Poka Yoke Semana 1	46
Figura N° 7 Poka Yoke Semana 2	47
Figura N° 8 Poka Yoke Semana 3	48
Figura N° 9 Poka Yoke Semana 4	49
Figura N° 10 Poka Yoke Semana 5	50
Figura N° 11 Poka Yoke Semana 6	51
Figura N° 12 Calidad de Entrega Semana 1	52

Figura N° 13 Calidad de Entrega Semana 2	53
Figura N° 14 Calidad de Entrega Semana 3	54
Figura N° 15 Calidad de Entrega Semana 4	55
Figura N° 16 Calidad de Entrega Semana 5	56
Figura N° 17 Calidad de Entrega Semana 6	57
Figura N° 18 Eficiencia Semana 1	58
Figura N° 19 Eficiencia Semana 2	59
Figura N° 20 Eficiencia Semana 3	60
Figura N° 21 Eficiencia Semana 4	61
Figura N° 22 Eficiencia Semana 5	62
Figura N° 23 Eficiencia Semana 6	63
Figura N° 24 Eficacia Semana 1	64
Figura N° 25 Eficacia Semana 2	65
Figura N° 26 Eficacia Semana 3	66
Figura N° 27 Eficacia Semana 4	67
Figura N° 28 Eficacia Semana 5	68
Figura N° 29 Eficacia Semana 6	69
Figura N° 30 Imágenes de la situación actual de la empresa	70
Figura N° 31 Imágenes de la situación actual de la empresa	71
Figura N° 32 Distribución de materiales	81
Figura N° 33 Layout de la empresa antes de la implementación	82
Figura N° 34 Layout de la empresa actual	83
Figura N° 35 Poka Yoke Semana 1	86
Figura N° 36 Poka Yoke Semana 2	87
Figura N° 37 Poka Yoke Semana 3	88
Figura N° 38 Poka Yoke Semana 4	89
Figura N° 39 Poka Yoke Semana 5	90
Figura N° 40 Poka Yoke Semana 6	91
Figura N° 41 Calidad de Entrega Semana 1	92
Figura N° 42 Calidad de Entrega Semana 2	93
Figura N° 43 Calidad de Entrega Semana 3	94
Figura N° 44 Calidad de Entrega Semana 4	95
Figura N° 45 Calidad de Entrega Semana 5	96
Figura N° 46 Calidad de Entrega Semana 6	97
Figura N° 47 Eficiencia Semana 1	98
Figura N° 48 Eficiencia Semana 2	99
Figura N° 49 Eficiencia Semana 3	100
Figura N° 50 Eficiencia Semana 4	101
Figura N° 51 Eficiencia Semana 5	102
Figura N° 52 Eficiencia Semana 6	103
Figura N° 53 Eficacia Semana 1	104
Figura N° 54 Eficacia Semana 2	105
Figura N° 55 Eficacia Semana 3	106
Figura N° 56 Eficacia Semana 4	107
Figura N° 57 Eficacia Semana 5	108
Figura N° 58 Eficacia Semana 6	109
Figura N° 59 Comparativo de resultados de Poka Yoke antes y después de la mejora	113
Figura N° 60 Comparativo de resultados de Calidad de Entrega antes y después de la mejora	114

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar de qué manera la Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la Productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C Santa Anita, 2017.

El modelo de esta investigación es aplicada – explicativa y el diseño experimental, con una población de 30 órdenes de pedido antes y después. Se empleó una recolección de datos mediante datos históricos de la empresa, las cuales se recolectaron con la finalidad de demostrar lo favorable de la implementación de las mejoras propuestas, y de esta manera eliminar las causas que originaban nuestra baja productividad, reconocer nuestras nuevas limitaciones y proceder con el cambio y la mejora continua de nuestra empresa.

El procesamiento de los datos se realizó a través de una tabla de Excel, para realizar cuadros de la comparación del antes y después de la implementación del proyecto y posteriormente ingresados en el programas SPSS 23 para su análisis estadístico.

En síntesis, la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejoran la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A. Cabe resaltar que la productividad antes de la implementación nos resultaba un promedio de 67%, y después de la implementación de la propuesta es un promedio de 86% %, logrando mejorar la productividad en 27%.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine how the application of Lean Manufacturing tools improves productivity in the warehouse area of the company Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C Santa Anita, 2017.

The model of this research is applied - explanatory and experimental design, with a population of 30 orders of order before and after. A data collection was used through historical data of the company, which were collected in order to demonstrate the favorable implementation of the proposed improvements, and thus eliminate the causes that caused our low productivity, recognize our new limitations and proceed with the change and continuous improvement of our company.

The data was processed through an Excel table, to perform comparison tables before and after the implementation of the project and subsequently entered into the SPSS 23 programs for statistical analysis.

In short, the application of Lean Manufacturing tools improve productivity in the warehouse area of the company Dione Ingenieros GLP GNV S.A. It should be noted that productivity before implementation was an average of 67%, and after the implementation of the proposal is an average of 86%%, managing to improve productivity by 27%.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, efficiency, effectiveness.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Hoy en día en el mundo globalizado, la gran mayoría de empresa e industrias presentan problemas de inventario y almacenamiento. Por consiguiente se implementan metodologías, procesos y sistemas que solucionen dichos problemas existentes. Los problemas de las empresas más grandes en el mundo están relacionados con el inventario, generando grandes pérdidas para las empresas o industrias. Dicho esto las empresas deben estar siempre a la vanguardia en los temas relacionados a inventario y almacenamiento. Las empresas deben tener una constante mejora continua de sus procesos y brindar bienes y servicios de excelente calidad, para poder competir en el mercado global. Aplicando el Lean Manufacturing se pretende, mejorar la calidad de los procesos y la eliminación del despilfarro.

El Lean Manufacturing o producción esbelta fue inspirado en el sistema de producción Toyota, empresa pionera, la cual tiene como objetivo reducir los desperdicios, que se encuentren dentro del proceso, por lo cual tiende a volverse esbelto el proceso, de ahí el nombre Lean manufacturing.

Lean Manufacturing está conformado por herramientas, las cuales se centran en una cultura de mejora continua, como por ejemplo las herramientas Kaizen, 5 S, Six Sigma, Poka Yoke, entre otras

Según Hernández y Vizán (2013, p. 10) “El sistema Lean Manufacturing se define como una metodología o filosofía de excelencia y mejora continua que se orienta a eliminar el desperdicio, actividades que no le dan valor agregado a los proceso, generando la incrementación del valor de cada actividad realizada y quitar aquellas actividades y subprocesos que no sean necesarios”.

En los últimos años en el Perú, muchas empresas ya sean de bienes o servicios han venido implementando la cultura del Lean Manufacturing, con grandes resultados. Esto quiere decir que existe un gran interés por la cultura del Lean, ya que su implementación genera una ventaja respecto a otras, puesto que se relaciona de forma conjunta con las funciones empresariales. Entre las grandes empresas tenemos a Grupo Gloria, Alicorp, Backus y Jhonnson, entre otras.

La empresa Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C dedicada a la conversión de vehículos de GLP/GNV y al mantenimiento de estos en la actualidad se encuentra en un crecimiento empresarial y como tal experimenta diversos problemas durante los procesos que tiene, los nuevos y los que desean implementar.

Siendo uno de los principales inconvenientes los procesos que se dan en el área del almacén, los errores en la solicitudes enviadas a las sedes, la falta de conocimiento de la rotación de los productos, el llenado por parte del almacén en las ordenes de trabajo y la falta de información de los productos que requieren diferentes áreas

Ya que hoy en día la empresa cuenta con una gran cartera de clientes tanto de servicios, como conversiones y servicios corporativos a unidades de gnv, logrando obtener clientes transnacionales como TRACTO CAMIONES USA S.A.C, Transportes 77 S.A.C, Transportes Pajuelo y CIA S.rltda, servicios a universidades como la UNALM, UPC, UAP, TELESUP, servicios a corporaciones como: Consorcio Vía S.A.C, Expreso Javier Prado, TGA, Allin Group, empresas pertenecientes a los corredores implementado en Lima, entre otros. Se ve en la obligación de brindar un servicio adecuado manejando la perfección en sus actividades, mejorando diferentes factores que influyen en el proceso de la empresa. En la actualidad se puede observar que la empresa Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C tiene problemas en el área de almacén, como por ejemplo desorden de las herramientas y demasiado tiempo de entrega de un pedido, no tiene un control exacto del inventario, falta de comunicación entre las otras áreas de almacén de las sucursales.

A continuación se presenta el diagrama de Ishikawa en donde se detallan las causas que influyen en la baja productividad, lo cual también nos mostrará los problemas existentes en diferentes escamas: mano de obra, métodos, materiales, maquinarias, medio ambiente, medición.

Figura N° 1 Diagrama Causa - Efecto



Figura N° 1

El esquema presentado, nos será útil para representar las relaciones entre las causas y el efecto que se origina en la empresa. Como podemos ver en la Figura N°1 se mencionan las posibles causas de la baja productividad en la entrega de pedidos en el almacén.

Para ello vamos a tomar las principales causas, en la cual elaboraremos una matriz de correlación, con el fin de ver la relación que se presenta entre ellas.

Tabla N° 1 Problemas detectados

Fuente: Elaboración Propia

4M	Causas	
Mano de Obra	Eficiencia del Personal	C1
Mano de Obra	Falta de Capacitacion	C2
Materiales	Falta de Inventario	C3
Materiales	Mala Distribución de Inventarios	C4
Medio Ambiente	Espacio Reducido	C5
Medio Ambiente	Lugar de Trabajo Desordenado	C6
Medición	Demora en los Tiempos de Entrega de los Pedidos	C7

Tabla N°1

Una vez habiendo nombrado a cada causa con una abreviatura, proseguiremos elaborando una matriz de doble entrada en la cual vamos a poner las causas, en las filas y columnas con el fin de relacionarlas para así, poder obtener la frecuencia de cada una de ellas.(como se puede observar en la Tabla N°2)

Tabla N° 2 Matriz de Correlación

	Matriz de Correlaciones							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Frecuencia
C1		1	1	1	0	0	1	4
C2	1		0	0	0	0	0	1
C3	1	1		1	1	1	1	6
C4	1	0	0		0	0	0	1
C5	1	0	0	1		1	0	3
C6	1	0	0	1	1		0	3
C7	1	1	1	1	1	1		6
0	Significa que no hay relación entre las causas							
1	Significa que hay relación entre las causas							

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de esta matriz vamos a conocer cuál es la frecuencia de cada causa, para así poder realizar nuestro diagrama Pareto y determinar cuáles son nuestras causas principales.

Tabla N° 3 Análisis del Diagrama Pareto

Fuente: Elaboración Propia

	Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Composición Porcentual	Porcentaje Acumulado
C7	Demora en los Tiempos de Entrega de los Pedidos	6	6	25%	25%
C3	Falta de Inventario	6	12	25%	50%
C1	Eficiencia del Personal	4	16	16%	66%
C5	Espacio Reducido	3	19	13%	79%
C6	Lugar de Trabajo Desordenado	3	22	13%	92%
C2	Falta de Capacitacion	1	23	4%	96%
C4	Mala Distribución de Inventarios	1	24	4%	100%

Tabla N° 3

Una vez ordenado las causas según su frecuencia de mayor a menor en base a la relación que presentan entre ellas y realizando los respectivos cálculos de frecuencia acumulada, porcentaje y el porcentaje acumulado, procederemos a la gráfica de Pareto, en la cual nuestro eje “X” serán las causas, el eje “Y” izquierdo para la frecuencia de cada causa y el eje “Y” derecho para el porcentaje acumulado hasta el 100%.

Figura N° 2 Diagrama Pareto

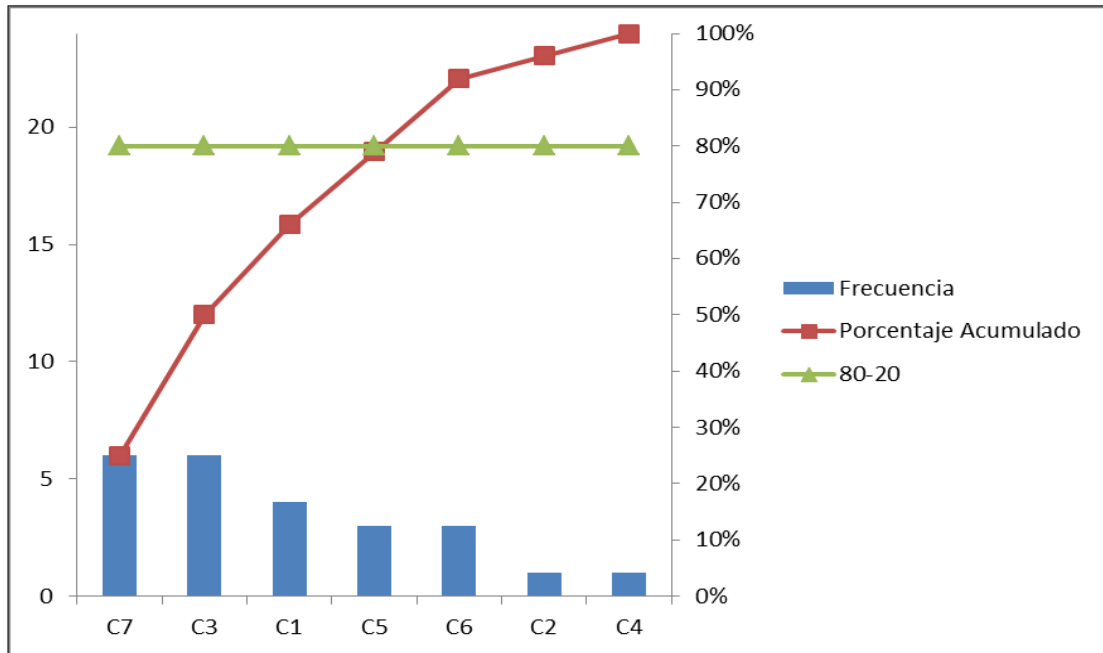


Figura N°2

Teniendo nuestro gráfico de Pareto, con el objetivo de mostrar las causas principales de fallas y la importancia relativa de éstas. Este gráfico se realizó con los datos de la Tablas N°1, N° 2 y N° 3.

Teniendo como resultado, las principales causas, este gráfico nos permite identificar claramente la tarea que demanda la mayor importancia al cambio; como “demora en los tiempos de entrega de los pedidos” (C7), “falta de inventario” (C3) y “eficiencia del personal” (C1), entre otras según orden de importancia.

Además vemos que la mayor concentración se genera en las 3 primeras causas, por consiguiente esta distribución es suficiente para poder dar solución a estos inconvenientes. Posteriormente y si se desea, podemos hacer un nuevo análisis de Pareto con las causas restantes, donde el 80% estará representado en otras causas. De esta forma, iremos acabando con los problemas en la entrega de pedidos del almacén.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Antecedentes Nacionales

PAREDES Gonzales, Sari Ashley Atenas “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa TDEM S.R.L.- SMP 2015” Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, 2016, 300 p. El objetivo principal de esta tesis es concluir como las distintas herramientas de Lean Manufacturing mejoran la productividad de la organización. La presente tesis recomienda lo siguiente: Para que se dé un aumento en la productividad es primordial que cada uno los miembros de la empresa tenga una participación activa en la aplicación de las distintas herramientas Lean y como consecuencia de ello generen un incremento en la productividad.

Además es primordial tener a disposición toda la información completa de la orden de suministro (mapa y teléfono del usuario) para que no hallan inconvenientes como el retraso del servicio, lo cual genera retraso en la programación del día y la molestia del usuario. Por último es necesario escoger la ruta más adecuada con las órdenes de servicio para que se pueda realizar la mayor cantidad de órdenes en el día y efectuarlas antes de su fecha de vencimiento.

PALOMINO Espinoza, Miguel Arias “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontífica Universidad Católica del Perú, 2012, 97 p. El objetivo principal de esta tesis es ver si es posible aplicar las distintas herramientas de Lean Manufacturing en la fase de envasado de lubricantes con la finalidad de que el tiempo de espera disminuya, ya que es alto. La presente investigación recomienda lo siguiente: debemos tener en cuenta al Lean Manufacturing como una metodología que tiene como finalidad reducir todo lo que no agrega valor al producto, a través de distintas propuestas, ya que todo eso se verá plasmado en el incremento significativo de la productividad en cada una de sus líneas de envasado, reducción de los costos y los defectos.

Además se sugiere que la rápida inserción y el progreso de la filosofía de Lean Manufacturing es medido por los logros que los grupos de trabajo consiguen; por ello, recomendamos que un programa se desarrolle desde el punto de vista de

recursos humanos que incite a todos los trabajadores a ser parte desde todos los niveles de la empresa. Por último, puesto que el proceso de capacitación da paso a la interacción entre las herramientas de Lean Manufacturing y colaboradores, recomendamos que el personal a cargo de la capacitación tenga los conocimientos necesarios que se requiere en este campo, ya que de ahí vamos a lograr la motivación y el involucramiento del personal.

RAMOS Flores, José Miguel “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de manufactura esbelta”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontífica Universidad Católica del Perú, 2014, 101 p. El objetivo fundamental de la siguiente tesis fue examinar cómo se encuentra en la actualidad la empresa y formular implementar los instrumentos Lean que logre enriquecer la calidad de sus productos, con la finalidad de satisfacer al cliente. La presente tesis llegó a las siguientes conclusiones:

Fue fundamental para la investigación implementar las 5S, ya que como vimos en el proyecto, nos permitió la implementación de las diferentes herramientas Lean Manufacturing, puesto que sin ella no lograríamos alcanzar nuestros beneficios estimados de la propuesta de mejora. Además la información acumulada indicada nos permitió conocer los problemas que se ven reflejados en la incesante acumulación de desperdicios desde el punto de vista de la manufactura esbelta.

ÁLVAREZ González Francisco y LOPEZ Herrera Lenin “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing en procesos transaccionales”. Tesis (Ingeniero Industrial). México: Universidad Autónoma de México, 2016, 90 p. El presente trabajo tiene como objetivo reducir y mejorar todo el proceso de booking (proceso de registro de activos), el cual abarca desde la recepción de las facturas físicas y digitales por parte de los proveedores hasta la liberación de fondos, para el incremento en la exactitud del registro de activos; mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. El proyecto de investigación concluyó lo siguiente: la importancia del cambio constante, actualización, rediseño y mejora continua dentro de procesos ya establecidos al mismo tiempo que se integran herramientas tecnológicas para su reducción.

Además la importancia que tiene la estandarización de procesos para el desarrollo y control de variables existentes dentro de su misma naturaleza. Por pequeño o simple que parezca, es indispensable la estandarización para asegurar la obtención del resultado esperado sin importar los factores que pueden influir, tales como maquinaria, tecnología, talento humano, etc.

Por último la eliminación o reducción de los procesos manuales, ya que están propensos a cometer errores lo que generaría en el trabajo un aumento de tiempos de ciclo. La reducción de los procesos manuales se puede afrontar implementando el uso de herramientas tecnológicas nuevas.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

DÍAZ López Marisol “Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para la Mejora de la Productividad”. Tesis (Química Farmacéutica Bióloga). México: Universidad Autónoma de México, 2015, 79 p. El presente trabajo tiene como objetivo generar un flujo de comunicación constante entre el personal involucrado en los procesos de acondicionamiento de sólidos orales teniendo como resultado la optimización de los mismos, hecho que se confirmó y evaluó mediante indicadores de productividad. La presente investigación llegó a las siguientes conclusiones: Existe un gran incremento en la productividad aplicando las herramientas Lean Manufacturing, ya que mediante el sistema de trabajo Lean, se han logrado una cultura de mejora continua en los trabajadores, buscando solución y disminución de paros no programados que puedan impactar en los indicadores de productividad. Además implementar herramientas Lean no solo aumenta la productividad si no que genera en cambio de esquema de acciones correctivas a acciones preventivas, para poner a la vista las áreas de oportunidad que existen en la empresa.

SILVA Franco, Jorge Alejandro “Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa INVERSIONES CNH S.A.S.” Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2013, 77p. La finalidad de la investigación fue que al insertar los métodos de mejora continua lograría conseguir un mejoramiento en

el fase de fabricación de suelas para zapato. El proyecto de investigación recomienda lo siguiente:

La implementación del proyecto y el logro de los resultados producidos por el uso de las diferentes herramientas Lean Manufacturing en el proceso de producción, nos llevará al éxito, pero para ello también necesitamos del apoyo de la gerencia y de todos y cada unos de los involucrados en los procesos, con la finalidad de precaver que las propuesta de mejora se transformen en simples mejoras.

ARANA Ramírez Luis Andrés “Mejora de Productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014, 266 p. El presente trabajo estudia la influencia que tiene la mejora continua, aplicando sus herramientas como 5 W, AMFE, 5 S, gráficas de control de calidad entre otras, con el fin de mejorar la productividad del área de producción de las carteras. La presente tesis recomienda lo siguiente: la filosofía PHVA se debe aplicar como un hábito de mejora continua para aumentar la competitividad de la organización, alcanzar metas trazadas y objetivos introduciendo nuevas herramientas. Además se sugirió aplicar índices de gestión para calcular el desarrollo del personal y la mejora del proceso productivo, se tiene que considerar la eficiencia, eficacia y productividad. Por último recomendamos elaborar una evaluación del ambiente de trabajo en cada área de la empresa con la finalidad de mejorar las relaciones del personal de trabajo y también la creación de del departamento de seguridad ocupacional que cuide la integridad del personal de trabajo.

INFANTE Díaz, Esteban y ERAZO de la cruz, Deiby Alexander “Desarrollo de una metodología para mejorar la productividad del proceso de fabricación de puertas de madera”. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009, 106 p. El proyecto tuvo como objetivo realizar una propuesta de mejora en la productividad de la línea de camisetas usando las diferentes herramientas de Lean Manufacturing. El proyecto de investigación concluye lo siguiente: Mediante la aplicación de técnicas establecidas, se puede deducir que se efectuó una evaluación e identificación de los principales tipos de desperdicios.

1.3 Teorías Relacionadas

1.3.1 Lean Manufacturing

Rajadell y Sánchez (2010, p. 10), definen manufactura esbelta como la “ejecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del despilfarro, considerando despilfarro o desperdicio como todas aquellas acciones que generan valor agregado al producto y por las cuales cliente no va a pagar”.

“El objetivo del Lean Manufacturing es generar una cultura en nueva en los trabajadores de mejora en base a la comunicación y el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso correctamente. La filosofía Lean no da por sentado y busca constantemente nuevas formas de realizar las cosas de manera más flexible, ágil y económica” (Hernández Vizán, 2013, p. 35).

Según Cuatrecasas (2015): La manufactura esbelta está conformada por 5 principios básicos los cuales son los siguientes:

1. Definir el valor desde el punto de vista del cliente

Diseñar y entregar al cliente el producto o servicio que él espera y desea exactamente.

2. Identificar el flujo de valor

Definir el conjunto de procesos que permitirán que el valor fluya hasta el cliente, de forma rápida y directa.

3. Crear flujo de actividades

Definir las actividades que conformarán los procesos presentes en el flujo de valor, procurando que aporten siempre valor.

4. Hacer que el cliente “jale”

Se basa en utilizar un sistema de arrastre o pull, es decir producir según la demanda del mismo, de manera que el producto además de cumplir con lo pedido por el cliente necesita también llegue en el momento que este lo solicite. Es así como se logra la reducción de inventarios de productos en proceso y terminados en exceso.

5. Mejora continuamente

Se centra en buscar la perfección. Los límites para la reducción de esfuerzo, tiempo, coste y fallos desaparecen al convertir los cuatro principios anteriores en un círculo virtuoso.

Según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 96) dice “que cualquier aspecto o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera un desperdicio o muda”.

Para ello se clasifican en siete tipos de desperdicios:

Figura N° 3 Calidad y Productividad

Tipo de desperdicio	Síntomas	Posibles causas	Ideas y herramientas
Sobreproducción Producir mucho o más pronto de lo que necesita el cliente	Se producen muchas partes y/o se producen con mucha anticipación Las partes se acumulan incontroladamente en inventarios Tiempo del ciclo extenso Tiempos de entrega pobres	Mucho tiempo para adaptar el proceso para que produzca otro modelo o parte Tamaño grande de lotes Pobre programación de la producción o de las actividades Desbalance en el flujo de materiales	Justo a tiempo SMED Reducir tiempos de preparación, sincronizar procesos, haciendo sólo lo necesario
Esperas Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo no hubo actividades que le agregaran valor al producto	Trabajadores en espera de materiales, información o de máquinas no disponibles Operadores parados y viendo las máquinas producir Grandes retrasos en la producción Tiempos de ciclo extensos	Tamaño de lote grande Mala calidad o malos tiempos de entrega de los proveedores Deficiente programa de mantenimiento Pobre programación	Eliminar actividades innecesarias, sincronizar flujos, balancear cargas de trabajo, trabajador flexible y multihabilidades, organizar el proceso en forma Kanban
Transportación Movimiento innecesario de materiales y gente	Mucho manejo y movimiento de partes Daños excesivos por manejo Largas distancias recorridas por las partes en proceso Tiempos de ciclo extensos	Procesos secuenciales que están separados físicamente Pobre distribución de planta Inventarios altos La misma pieza en diferentes lugares	Procesamiento en flujo continuo, sistemas Kanban y distribución de planta para hacer innecesario el manejo/transporte
Sobreprocesamiento Esfuerzos que no son requeridos por los clientes y que no agregan valor	Ejecución de procesos no requeridos por el cliente Autorizaciones y aprobaciones redundantes Costos directos muy altos	Diseño del proceso y el producto Especificaciones vagas de los clientes Pruebas excesivas Procedimientos o políticas inadecuados	Simplificar proceso y eliminar actividades y operaciones que no agregan valor
Inventarios Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente	Inventarios obsoletos Problemas de flujo de efectivo Tiempos de ciclo extensos Incumplimiento en plazos de entrega Muchos retrabajos cuando hay problemas de calidad	Sobreproducción Pobres pronósticos o mala programación Niveles altos para los inventarios mínimos Políticas de compras Proveedores no confiables Tamaño grande de lotes	Acortar tiempos de preparación y respuesta; organizar el proceso en forma Kanban; aplicar Justo a Tiempo
Movimientos Movimiento innecesario de gente y materiales dentro de un proceso	Búsqueda de herramientas o partes Excesivos desplazamientos de los operadores Doble manejo de partes Baja productividad	Pobre distribución de las celdas de trabajo, herramientas y materiales Falta de controles visuales Pobre diseño del proceso	Organización de celdas de trabajo, procesamiento en flujo continuo; administración visual
Retrabajo Repetición o corrección de un proceso	Procesos dedicados al retrabajo Altas tasas de defectos Departamentos de calidad o inspección muy grandes	Mala calidad de materiales Máquinas en malas condiciones Procesos no capaces e inestables Poca capacitación Especificaciones vagas del cliente	Control estadístico de procesos; mejora de procesos; desarrollo de proveedores

Figura N° 3

Fuente: Elaboración Propia

Herramientas Lean

- **5 S**

Las 5 S son cinco principios los cuales están originalmente escritos en japonés y todos empiezan con la letra S, de ahí el nombre 5 S. Las cuales tienen un objetivo en común que es que la empresa logre ser ordenada, se mantenga limpia y con excelente clima laboral.

- **Seiri (Clasificar)**

“Consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es utilizando etiquetas rojas. Una tarjeta roja o de expulsión es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación. Luego, estos artículos son trasladados a un área de almacenamiento transitorio y más tarde si se confirma que son innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados”. (Romel Sandivar Anaya (2016). Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú).

- **Seiton (Ordenar)**

“Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar fácilmente. Ordenar tiene que ver con la mejora de la visualización de los materiales, maquinas e instalaciones industriales. Entre las estrategias de aplicación de este proceso son el delimitar claramente las áreas de trabajo y ubicaciones, armarios para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta; es decir, Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. (Romel Sandivar Anaya (2016). Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú).

- **Seiso (Limpieza)**

“Limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallas o cualquier tipo de defecto. La limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias”. (Romel Sandivar Anaya (2016). Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú).

- **Seiketsu (Estandarizar)**

“El estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3’S. El estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. Esta etapa o fase de aplicación debe ser permanente, son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo”. (Romel Sandivar Anaya (2016). Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú).

- **Shitsuke (Disciplina)**

“Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se mantiene la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. La disciplina es el canal entre las 5’S y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás; y

mejor calidad de vida laboral”. (Romel Sandivar Anaya (2016). Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú).

- **POKA YOKE**

“Aunque el concepto Poka Yoke ha existido durante mucho tiempo de diversas formas, fue el ingeniero de producción japonés Shingeo Shingo, quien desarrolló la idea como una herramienta formidable para alcanzar el cero defectos y, eventualmente, eliminar las inspecciones de control de calidad” (Villaseñor y Galindo, 2011, p. 86).

- **Niveles de Poka-Yoke**

- Nivel Bajo: Localizar un defecto u error después de su realización, y corregir antes del próximo proceso, ya que puede ser un problema de alto riesgo
- Nivel Medio: Localizar un error o defecto en el momento que se da, en caso de que se corrija se puede realizar y su impacto o es tan alto.
- Nivel Alto: Localizar y eliminar los errores o defectos en la fuente antes de que ocurran.

- **Principios de mejora básica para el Poka Yoke**

- Construya la calidad en los procesos.
- Elimina todos los errores y defectos inadvertidos.
- Interrumpa el hacerlo mal y comience a hacer lo bien.
- No piense en excusas, piense e como hacerlo bien.
- Un 60% de probabilidades de éxito es suficientemente bueno, ¡implemente su idea ahora!
- Las equivocaciones y defectos podrán reducirse a cero si todos trabajan juntos para eliminarlos.
- Diez cabezas son mejor que una.

- Investigue la verdadera causa, usando los cinco “¿por qué?” y un “¿cómo?”

1.3.2 Productividad

Gutiérrez Pulido (2014, p. 20) dice que “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o en un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”.

“Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido” (García, 2011, p.17).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Factores de la Produccion}}$$

Tipos de productividad

Productividad Parcial

López (2013, p. 10) menciona que “los parámetros que intervienen para su medición son la cantidad producida y un solo tipo de insumo o indicador. Se pueden establecer relaciones como la cantidad producida y el nivel de energía utilizada, o la cantidad producida y la mano de obra, los recursos o materias primas, y todos aquellos elementos que hayan intervenido en la producción “.

Productividad de factor total

López (2013, p. 10) nos dice que es “también conocida a través de sus siglas (PFT). Su ecuación es similar a la anterior, en la cual también se tiene en cuenta la cantidad producida, pero a diferencia de la parcial, en esta intervienen la suma de varios factores para su deducción, siendo estos la mano de obra, los insumos y el capital utilizado”.

Productividad total

López (2013, p. 10) menciona que “este indicador permite saber la productividad a escala total de todos los insumos y la cantidad producida. A través de su resultado, se puede dar cuenta del aumento o disminución que la producción ha experimentado en su proceso. Puede medirse en unidades físicas o monetarias, en relación a un período de referencia que temporalmente permite observar el aumento o descenso de la productividad alcanzada”.

1.3.3 Eficiencia

“Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas” (García, 2011, p.16).

Gutiérrez Pulido (2014, p. 20) menciona que la eficiencia “es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados”.

$$Eficiencia = \frac{Insumos\ Programados}{Insumos\ Utilizados}$$

Por la tanto podemos determinar que la eficiencia tiene como objetivo cumplir con los objetivos propuestos, pero con la menor cantidad de recursos utilizados.

1.3.4 Eficacia

“Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa una buena combinación de la eficiencia y eficacia en la producción de un producto en un periodo definido. Eficacia es hacer bien las cosas, obteniendo resultados” (García, 2011, p.17).

Gutiérrez Pulido (2014, p. 20) menciona que la eficacia “es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados; en otras palabras, la eficacia se puede ver como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Meta}}$$

Por lo tanto podemos determinar que la eficacia es lograr los objetivos pero si conocer los costos que estos generan y por lo tanto los recursos que se utilizan.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

- ¿Cómo la herramienta Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo las herramientas Lean Manufacturing mejoran la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?
- ¿Cómo las herramientas Lean Manufacturing mejoran la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación económica

La aplicación de las herramientas Lean permitirá que la empresa identifique las fallas presentes en el área de almacén, y como resultado de esto hacer un uso adecuado de sus recursos, concentrándose en lograr una mejora continua y por ende mejorar la productividad, lo cual generaría mayor beneficio para la empresa.

1.5.2 Justificación social

La aplicación de las herramientas va a contribuir en la disminución de riesgos en el puesto de almacén, ya que implementando las herramientas Lean, las ordenes de pedidos no atendidos van a reducir considerablemente, puesto que va haber un orden para cada material no va haber objetos en el piso con los cuales puedes tropezar y además una limpieza constante.

1.5.3 Justificación técnica

Demostrar los beneficios que se generan con la ejecución de técnicas y herramientas de Lean Manufacturing, que pueden aplicarse dentro del área de almacén en la empresa, y se podrán observar con el tiempo la diferencia luego de la aplicación de las herramientas.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.
- La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia de en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 General

- Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

1.7.2 Específicos

- Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

- Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

2. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Finalidad de la investigación

Para este proyecto la finalidad de la investigación será de tipo aplicada, puesto que se utilizará las herramientas y teoría de Lean Manufacturing para así alcanzar la esperada mejora en la productividad de la organización.

Lo cual se apoya en lo dicho por Valderrama “se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas con la finalidad de generar bienestar a la sociedad.” (2013, p. 164)

2.1.2 Nivel o profundidad de la investigación

Nuestra investigación se situará en el nivel explicativo, ya que vamos a determinar las causas de los principales problemas de la empresa, teniendo como finalidad precisar la justificación y la relación de nuestras variables,

Lo cual se apoya en lo dicho por Valderrama “se encarga de buscar el porqué del problema mediante la relación causa-efecto.” (2013, p. 174)

2.1.3 Enfoque de la investigación

Para este proyecto su enfoque será de tipo cuantitativa, puesto que vamos a trabajar con formulaciones estadísticas y con valores numéricos, los cuales los obtendremos a través de una medición e ingresados a un programa estadístico.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 4) menciona que una investigación con enfoque cuantitativo “se establecen hipótesis determina variables, se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto, se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones”.

2.1.4 Diseño de la investigación

Nuestra investigación tiene un diseño cuasi experimental, puesto que vamos a utilizar nuestra variable independiente. Además, la investigación será transversal, porque se tomaran los datos en diferentes tiempos, con el fin de describir las variables y analizar su incidencia en diferentes momentos dados.

Lo cual se apoya en lo dicho por Valderrama “En el diseño experimental se manipulan en forma deliberada una o más variables independientes para observar sus efectos en la(s) variable(s) dependiente(s).” (2013, p. 176).

2.1.5 Alcance de la investigación

Por su alcance, la presente investigación es de tipo longitudinal, puesto que es una investigación con finalidad de tipo aplicada y teniendo en cuenta que vamos a realizar más de dos mediciones al elemento para obtener un resultado.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 159) afirman que una investigación de tipo de alcance longitudinal es aquella que dispone de diseños longitudinales, los

cuales son “estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos”.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Lean Manufacturing

2.2.1.1 Definición de la Variable

Para Hernández y Vizán (2013, p. 10) el "Lean Manufacturing es una metodología o filosofía de excelencia y mejora continua que se orienta a eliminar el desperdicio". Rajadell y Sánchez (2010, p. 10), definen manufactura esbelta como la “ejecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del despilfarro, considerando despilfarro o desperdicio como todas aquellas acciones que generan valor agregado al producto y por las cuales cliente no va a pagar”.

2.2.1.2 Definición de sus Dimensiones

Dimensión 1: Poka Yoke

“Aunque el concepto Poka Yoke ha existido durante mucho tiempo de diversas formas, fue el ingeniero de producción japonés Shingeo Shingo, quien desarrolló la idea como una herramienta formidable para alcanzar el cero defectos y, eventualmente, eliminar las inspecciones de control de calidad” (Villaseñor y Galindo, 2011, p. 86).

$$\text{Poka Yoke} = \frac{\text{Pedidos sin errores}}{\text{Pedidos atendidos}}$$

Dimensión 2: Calidad de Entrega

Conjunto de aspectos y características de un producto y servicio que guardan relación con su capacidad para satisfacer las necesidades expresadas o latentes (necesidades que no han sido atendidas por ninguna empresa peor que son demandadas por el público) de los clientes” (Publicaciones Vértice SL, 2008, p. 86).

$$Calidad\ de\ Entrega = \frac{Pedidos\ sin\ reclamos}{Pedidos\ atendidos}$$

2.2.2 Variable dependiente: Productividad

2.2.2.1 Definición de la Variable

Gutiérrez Pulido (2014, p. 20) dice que “la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados”.

“Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido” (García, 2011, p.17).

2.2.2.2 Definición de sus dimensiones

Dimensión 1: Eficacia

“Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa una buena combinación de la eficiencia y eficacia en la producción de un producto en un periodo definido. Eficacia es hacer bien las cosas, obteniendo resultados” (García, 2011, p.17).

$$Eficacia = \frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos solicitados}}$$

Dimensión 2: Eficiencia

“Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas” (García, 2011, p.16).

$$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Trabajadas}}{H - H \text{ Disponibles}}$$

,

2.2.3 Matriz Operacionalización

Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE LEAN MANUFACTURING	Para Hernández y Vizán (2013, p. 10) el "Lean Manufacturing es una metodología o filosofía de excelencia y mejora continua que se orienta a eliminar el desperdicio".	Metodología que se orienta a eliminar desperdicios o actividades que no generen valor a agregado al proceso	Poka Yoke	$\frac{\text{Pedidos sin errores}}{\text{Pedidos atendidos}} \times 100$	Razón
			Calidad de Entrega	$\frac{\text{Pedidos sin reclamo}}{\text{Pedidos atendidos}} \times 100$	Razón
DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez Pulido (2014, p. 20) dice que "la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados".	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción	Eficacia	$\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos solicitados}} \times 100$	Razón
			Eficiencia	$\frac{H - H \text{ Trabajadas}}{H - H \text{ Disponibles}} \times 100$	Razón

2.2.4 Matriz de Coherencia

Matriz de Coherencia

Problema General	Objetivo General	Hipotesis General
¿Cómo la herramienta Lean Manufacturing mejorara la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?	Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.	La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.
Problemas Especificos	Objetivos Especificos	Hipotesis Especificas
¿Cómo las herramientas Lean Manufacturing mejorara la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?	Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.	La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.
¿Cómo las herramientas Lean Manufacturing mejorara la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017?	Determinar como la aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.	La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., Santa Anita, 2017.

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Para Valderrama (2013, p. 182) determina a la población como “el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo”.

Es por ello que consideramos como población el número de órdenes de pedidos solicitados durante un periodo de 60 días de las cuales se trabajaran 30 días antes y 30 días después, ya que nos permite la evaluación que se quiere realizar y para verificar cuanto ha mejorado, después de la implementación que se realizará en la empresa

2.3.2 Muestra

Valderrama (2013, p. 182) dice que la muestra es “es un subconjunto representativo de un universo o población, porque refleja las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede”.

Es por ello que la población ha sido seleccionada a conveniencia del autor. La muestra seleccionada se refiera a la cantidad de producción durante los 60 días por lo tanto es censal.

2.3.3 Muestreo

Valderrama, lo define como “el proceso de selección de una parte representativa de la población”, bajo este concepto y siendo nuestra muestra la totalidad de la población, no realizaremos muestreo por ser una cantidad mínima lo que lo hace manejable. Es no probabilístico intencional, ya que es a conveniencia del autor.

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Para Valderrama (2002) “define la observación como, el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores” (p. 195)

Es por ello que para la siguiente investigación, se utilizó el método de la observación, dado que los datos recogidos se consiguen mediante la inspección diaria.

Ficha de Observación

En este caso se están usando tanto las fuentes primarias como secundarias ya que se están utilizando la recolección de datos respecto a las fichas propuestas por las formulas.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos

Para la siguiente investigación utilizaremos una base de datos realizada por la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C, con el fin de obtener cuáles son nuestros datos cuantitativos en relación con nuestras variables dependiente e independiente y así poder desarrollar nuestras dimensiones ya establecidas en la matriz de operacionalización de las variables.

2.4.3 Validez del instrumento de medición

Para Valderrama (2002, p. 206) “La validez es aquel que determina el grado en que los ítems son una muestra representativa de todo el contenido a medir”. De esto decimos que la pregunta debe guardar relación con cada una de las partes de los indicadores.

Por lo tanto la validación de los instrumentos son los siguientes:

Tabla N° 4

Fuente: Elaboración Propia

N°	Nombre y Apellidos de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Leonidas Bravo Rojas	Si	Si	Si
2	Antonio obregón La Rosa	Si	Si	Si
3	Fernando Suca Apaza	Si	Sí	Si

Tabla N° 4 Juicio de Expertos

2.4.4 Confiabilidad del instrumento de medición

Para Valderrama (2002, p. 215) “Un instrumento es confiable o fiable si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones. Trata de analizar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento”.

La confiabilidad del proyecto respecto a los datos recogidos, es confiable ya que se aplican datos únicamente de la organización.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para la siguiente investigación el método utilizado es el análisis cuantitativo. Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 408) menciona que “es aplicable un análisis cuantitativo, por lo que las variables pueden expresarse en valores numéricos”.

Para el análisis de datos utilizaremos el programa SPSS versión 2.0 con el fin de identificar qué porcentaje de confiabilidad tiene el resultado y si concuerda con la hipótesis que se ha planteado.

2.6 Aspectos éticos

Para la siguiente investigación, se ha dado cumplimiento a la ética profesional respecto al tema en pleno desarrollo de investigación, así como el respeto por la propiedad intelectual; el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; respeto por el medio ambiente y la biodiversidad; como también la responsabilidad social, política, jurídica y ética; respeto a la privacidad de proteger la identidad de las personas que colaboran en el estudio; honestidad, sinceridad, etc. Respecto a la aplicación del instrumento se efectuó guardando toda la discreción en el manejo de información.

2.7 Implementación de la Propuesta

2.7.1 Situación Actual de la Empresa

Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C. es una empresa peruana dedicada a la conversión de autos GNV GLP

Base Legal

Razón Social: Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C.

RUC: 10062681549

Reconocimiento Legal: Micro empresa.

Representante Legal: Luis Castillo Calagua

Actividad Económica: Servicio Automotriz

Localización

País: Perú

Provincia, Ciudad y Distrito: Lima, Lima y Santa Anita.

Dirección: AV. Metropolitana Mz. A Lt. 15

Figura N°4

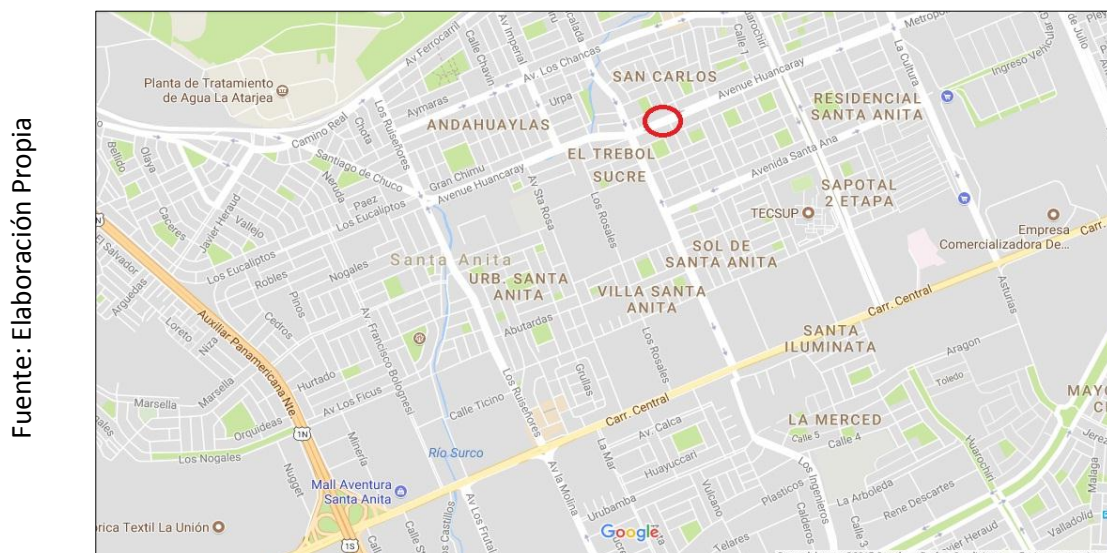


Figura N° 4 Localización de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV

Organigrama

Por su parte, el organigrama es la representación gráfica tanto de la estructura organizacional como de la estructura funcional de la empresa Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C.no obstante se detallan de manera esquemática, las área que lo integran, los trabajadores y la forma de comunicación.

- **Organigrama Estructural:** representa las diferentes posiciones de las áreas que la integran, además muestra las características generales de la empresa, destacando los distintos niveles de jerarquía y la relación existente entre ellos.

Figura N°5

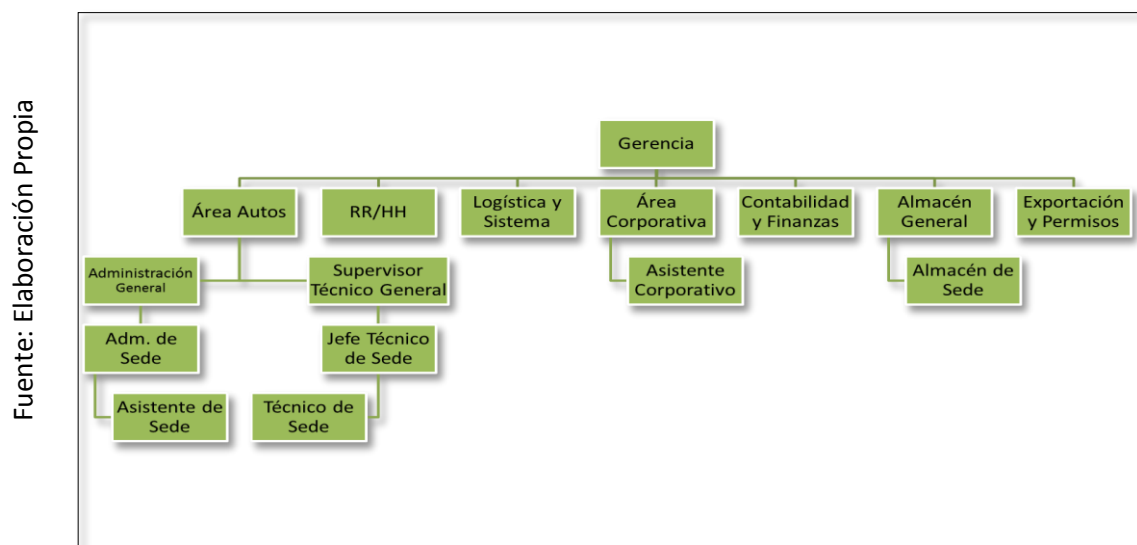


Figura N° 5 Organigrama de la empresa Dione

Dimensión: Poka Yoke

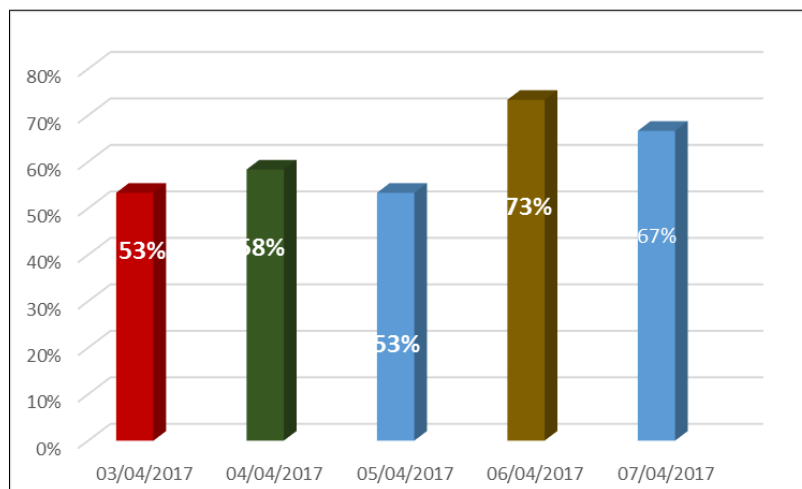
A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos sin errores de cada semana en relación a los pedidos atendidos.

Tabla N° 5 Poka Yoke Semana 1

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
03/04/2017	8	15	53%
04/04/2017	7	12	58%
05/04/2017	8	15	53%
06/04/2017	11	15	73%
07/04/2017	10	15	67%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 6 Poka Yoke Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°4 y la figura N°6, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

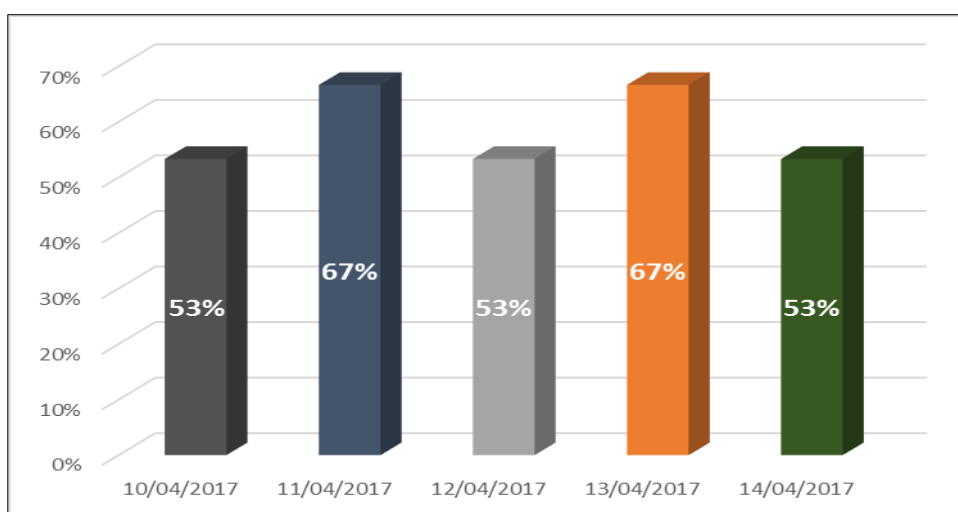
Semana 2

Tabla N° 6 Poka Yoke Semana 2

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
10/04/2017	8	15	53%
11/04/2017	10	15	67%
12/04/2017	8	15	53%
13/04/2017	10	15	67%
14/04/2017	8	15	53%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 7 Poka Yoke Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°5 y la figura N°7, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

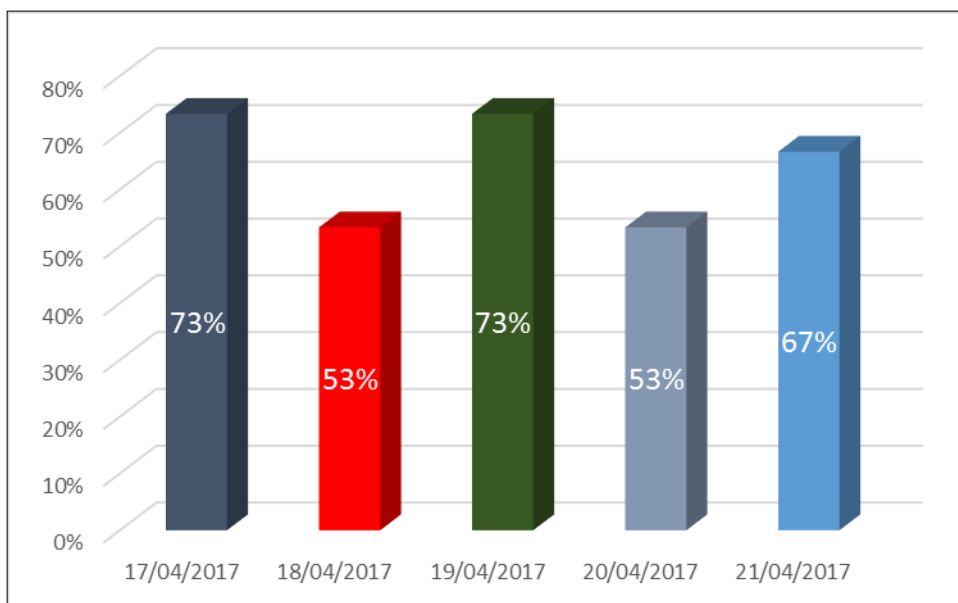
Semana 3

Tabla N° 7 Poka Yoke Semana 3

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
17/04/2017	11	15	73%
18/04/2017	8	15	53%
19/04/2017	11	15	73%
20/04/2017	8	15	53%
21/04/2017	10	15	67%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 8 Poka Yoke Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°6 y la figura N°8, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

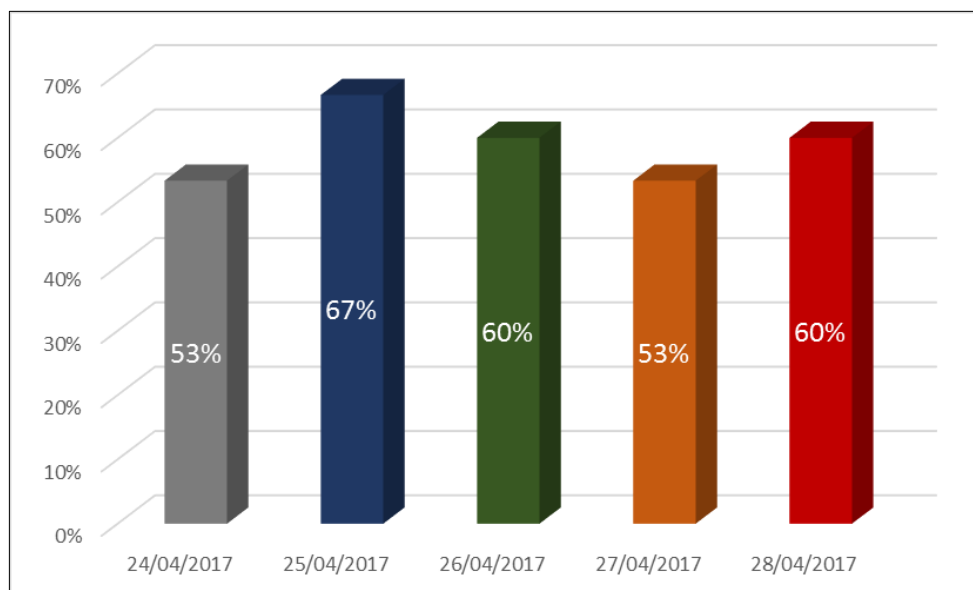
Semana 4

Tabla N° 8 Poka Yoke Semana 4

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
24/04/2017	8	15	53%
25/04/2017	10	15	67%
26/04/2017	9	15	60%
27/04/2017	8	15	53%
28/04/2017	9	15	60%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 9 Poka Yoke Semana 4



Fuente Elaboración Propia

La tabla N°7 y la figura N°9, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

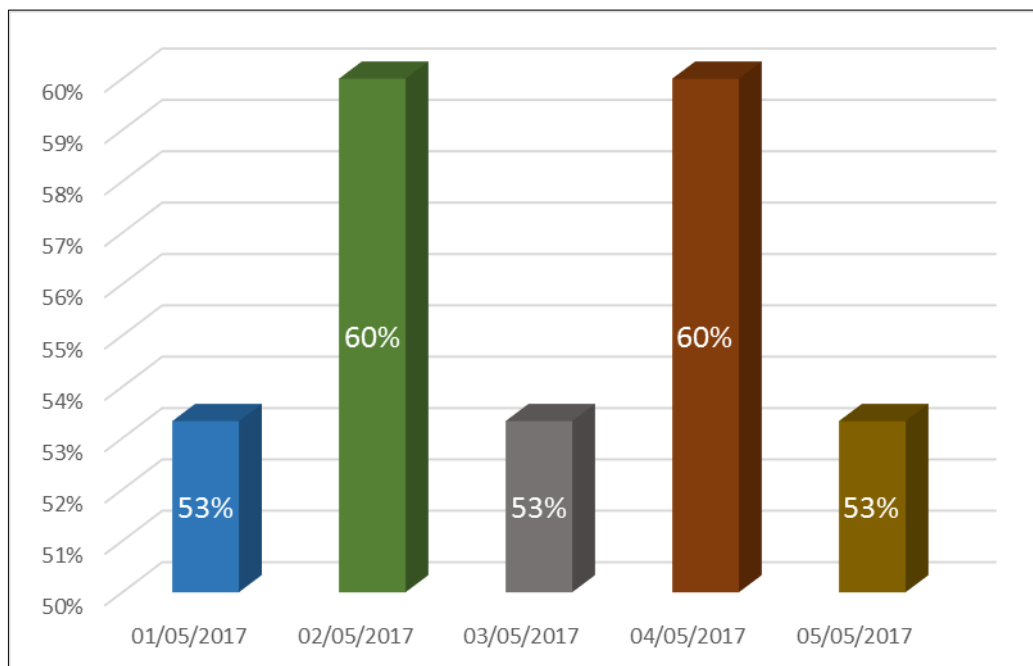
Semana 5

Tabla N° 9 Poka Yoke Semana 5

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
01/05/2017	8	15	53%
02/05/2017	9	15	60%
03/05/2017	8	15	53%
04/05/2017	9	15	60%
05/05/2017	8	15	53%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 10 Poka Yoke Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°8 y la figura N°10, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

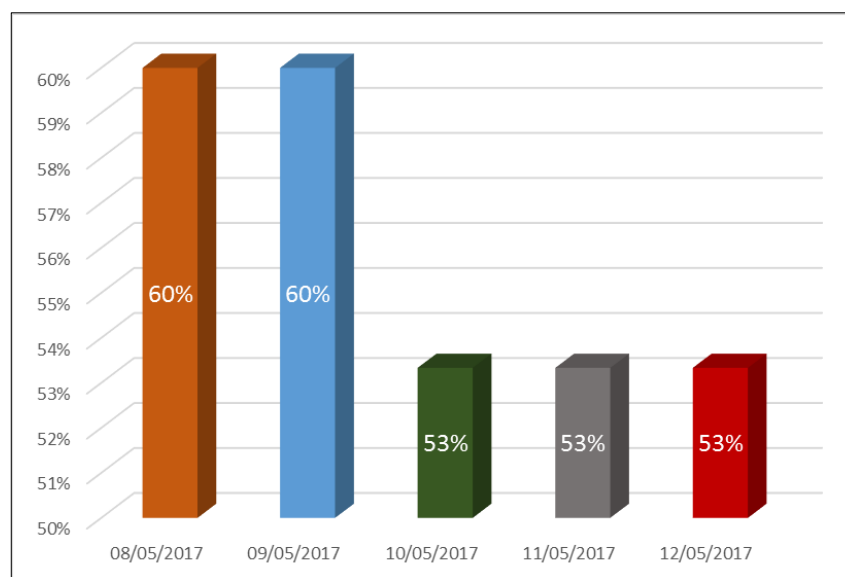
Semana 6

Tabla N° 10 Poka Yoke Semana 6

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
08/05/2017	9	15	60%
09/05/2017	9	15	60%
10/05/2017	8	15	53%
11/05/2017	8	15	53%
12/05/2017	8	15	53%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 11 Poka Yoke Semana 6



Fuente: Elaboración propia

La tabla N°9 y la figura N°11, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°5 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

Dimensión: Calidad de Entrega

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos sin errores de cada semana en relación a los pedidos atendidos.

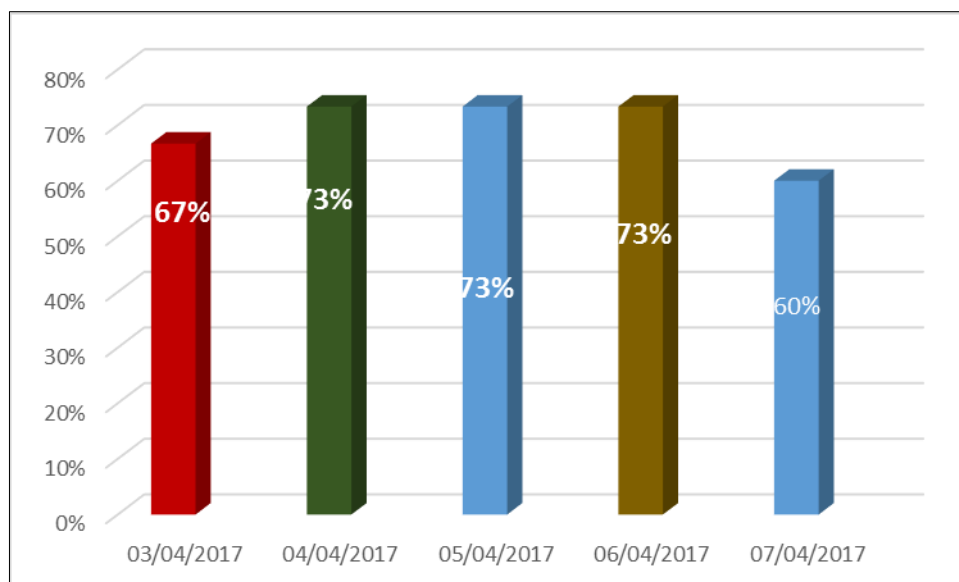
Semana 1

Tabla N° 11 Calidad de Entrega Semana 1

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
03/04/2017	10	15	67%
04/04/2017	11	15	73%
05/04/2017	11	15	73%
06/04/2017	11	15	73%
07/04/2017	9	15	60%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 12 Calidad de Entrega Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°10 y la figura N°12, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

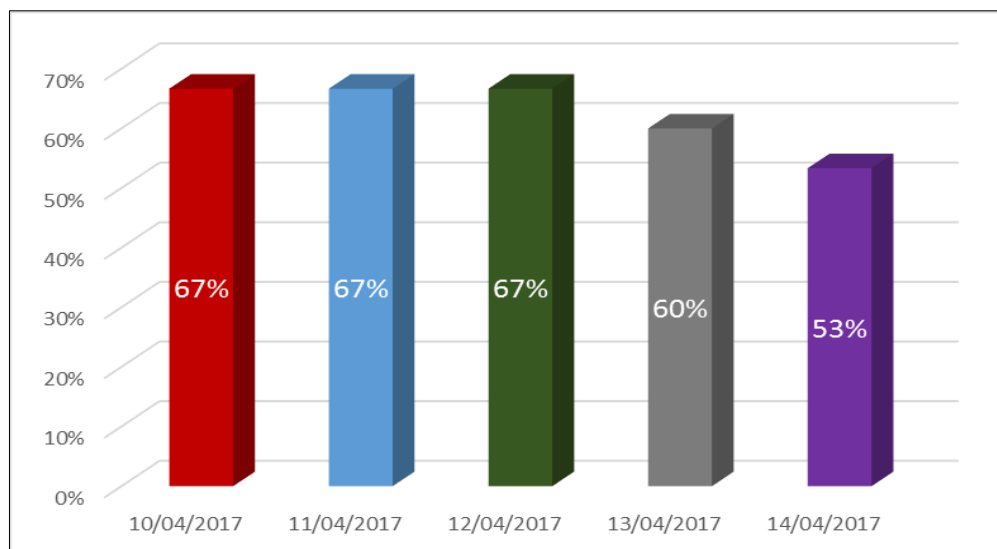
Semana 2

Tabla N° 12 Calidad de Entrega Semana 2

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
10/04/2017	10	15	67%
11/04/2017	10	15	67%
12/04/2017	10	15	67%
13/04/2017	9	15	60%
14/04/2017	8	15	53%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 13 Calidad de Entrega Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°11 y la figura N°13, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

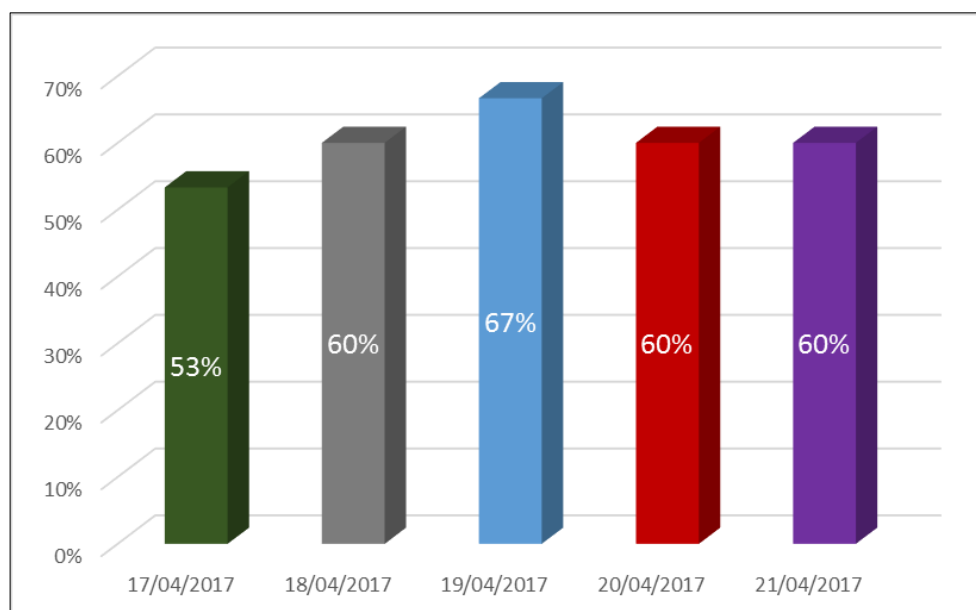
Semana 3

Tabla N° 13 Calidad de Entrega Semana 3

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
17/04/2017	8	15	53%
18/04/2017	9	15	60%
19/04/2017	10	15	67%
20/04/2017	9	15	60%
21/04/2017	9	15	60%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 14 Calidad de Entrega Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°12 y figura N°14, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

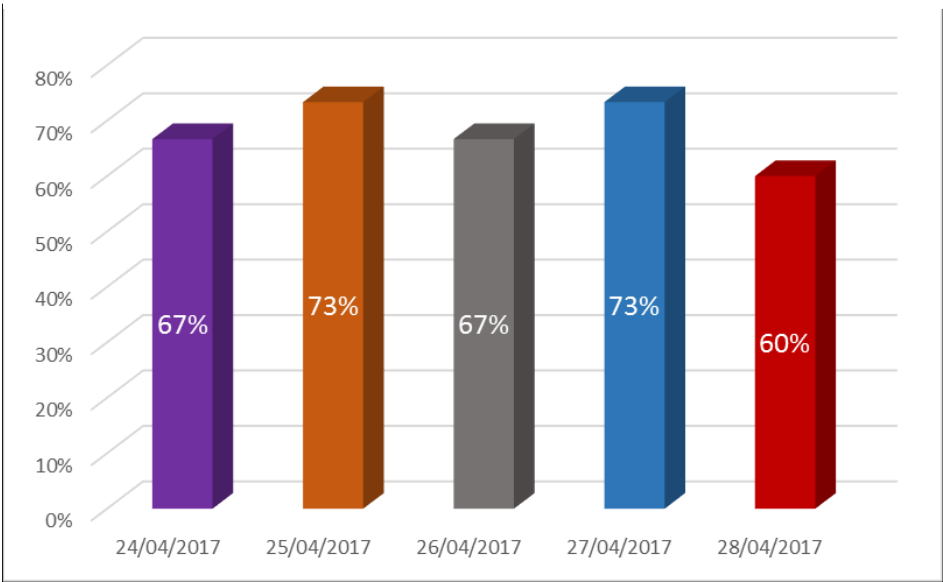
Semana 4

Tabla N° 14 Calidad de Entrega Semana 4

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
24/04/2017	10	15	67%
25/04/2017	11	15	73%
26/04/2017	10	15	67%
27/04/2017	11	15	73%
28/04/2017	9	15	60%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 15 Calidad de Entrega Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°13 y la figura N°15, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

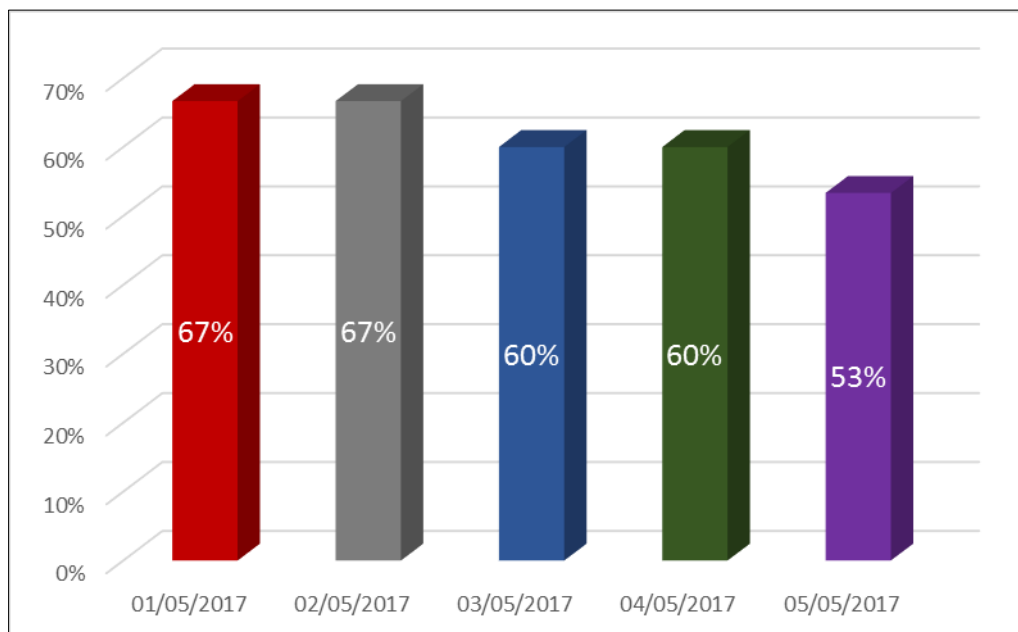
Semana 5

Tabla N° 15 Calidad de Entrega Semana 5

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
01/05/2017	10	15	67%
02/05/2017	10	15	67%
03/05/2017	9	15	60%
04/05/2017	9	15	60%
05/05/2017	8	15	53%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 16 Calidad de Entrega Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°14 y la figura N°16, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

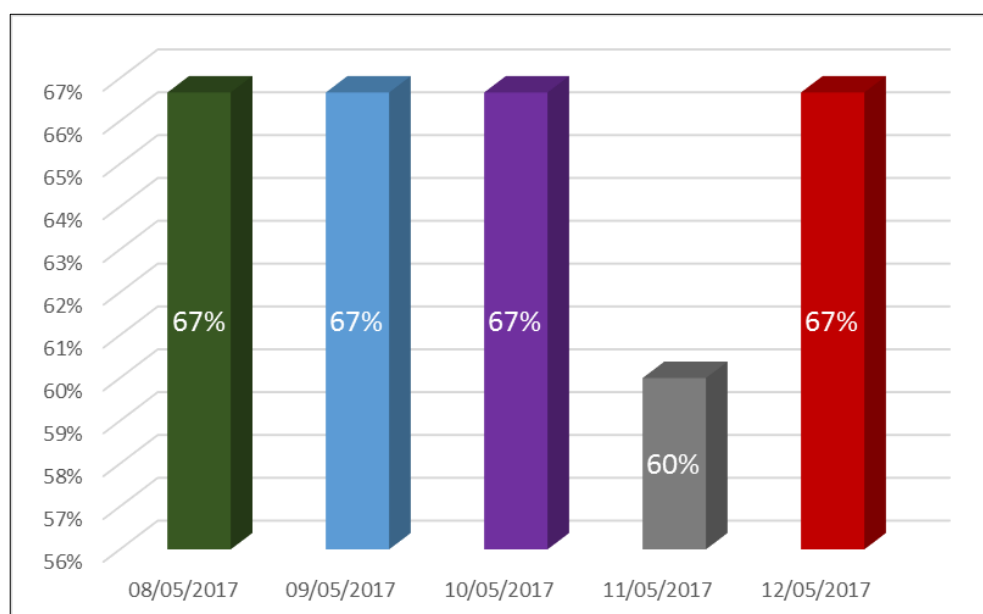
Semana 6

Tabla N° 16 Calidad de Entrega Semana 6

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
08/05/2017	10	15	67%
09/05/2017	10	15	67%
10/05/2017	10	15	67%
11/05/2017	9	15	60%
12/05/2017	10	15	67%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 17 Calidad de Entrega Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°15 y la figura N°17, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°6 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

Dimensión: Eficiencia

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a las H-H Trabajadas de cada semana en relación a las H-H Disponibles.

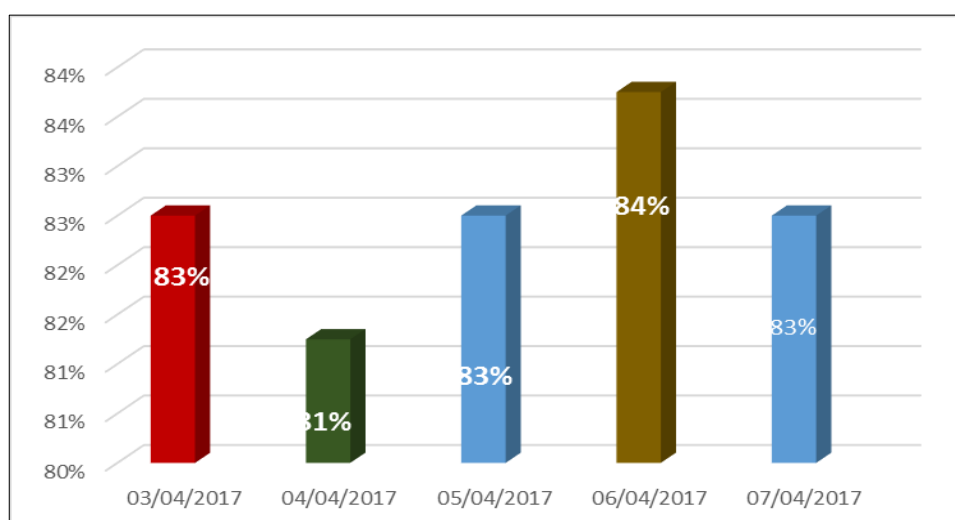
Semana 1

Tabla N° 17 Eficiencia Semana 1

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
03/04/2017	6.6	8	83%
04/04/2017	6.5	8	81%
05/04/2017	6.6	8	83%
06/04/2017	6.7	8	84%
07/04/2017	6.6	8	83%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 18 Eficiencia Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°17 y la figura N°18, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

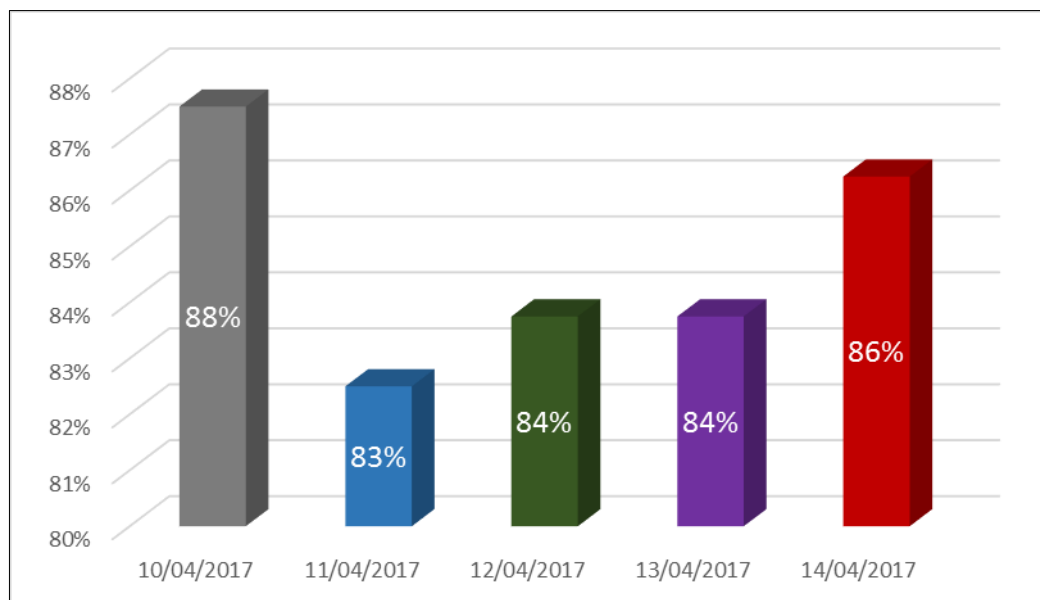
Semana 2

Tabla N° 18 Eficiencia Semana 2

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
10/04/2017	7	8	88%
11/04/2017	6.6	8	83%
12/04/2017	6.7	8	84%
13/04/2017	6.7	8	84%
14/04/2017	6.9	8	86%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 19 Eficiencia Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°18 y la figura N°19, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

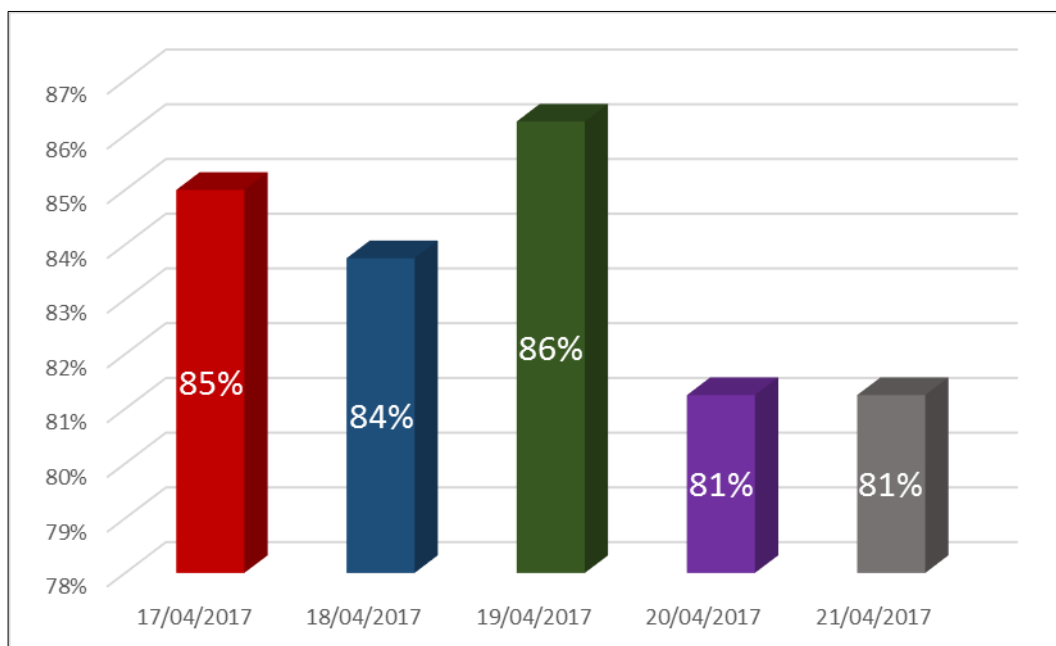
Semana 3

Tabla N° 19 Eficiencia Semana 3

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
17/04/2017	6.8	8	85%
18/04/2017	6.7	8	84%
19/04/2017	6.9	8	86%
20/04/2017	6.5	8	81%
21/04/2017	6.5	8	81%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 20 Eficiencia Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°19 y la figura N°20, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

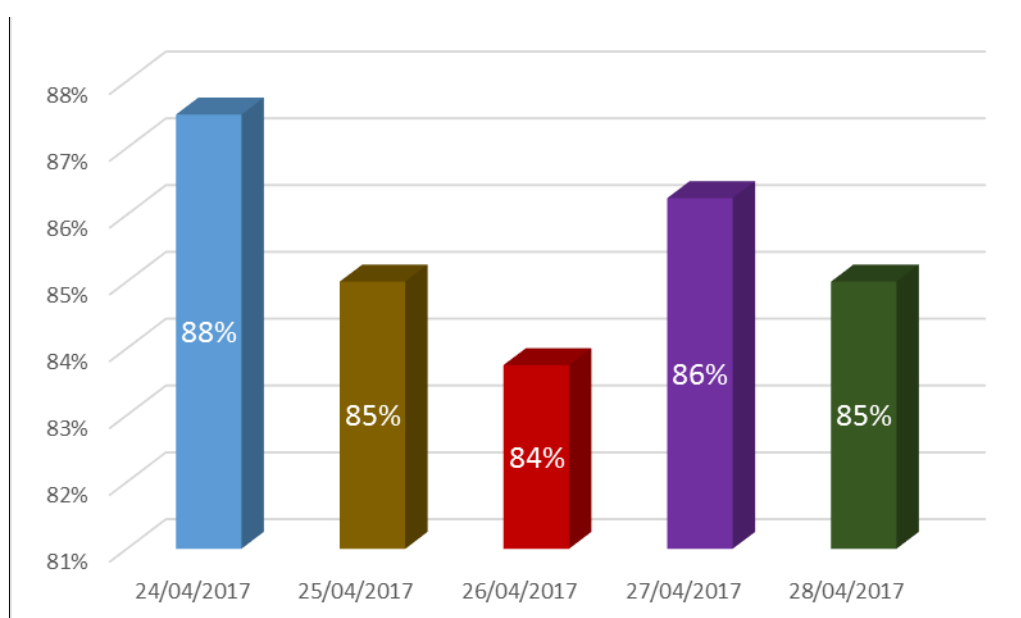
Semana 4

Tabla N° 20 Eficiencia Semana 4

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
24/04/2017	7	8	88%
25/04/2017	6.8	8	85%
26/04/2017	6.7	8	84%
27/04/2017	6.9	8	86%
28/04/2017	6.8	8	85%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 21 Eficiencia Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°20 y la figura N°21, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

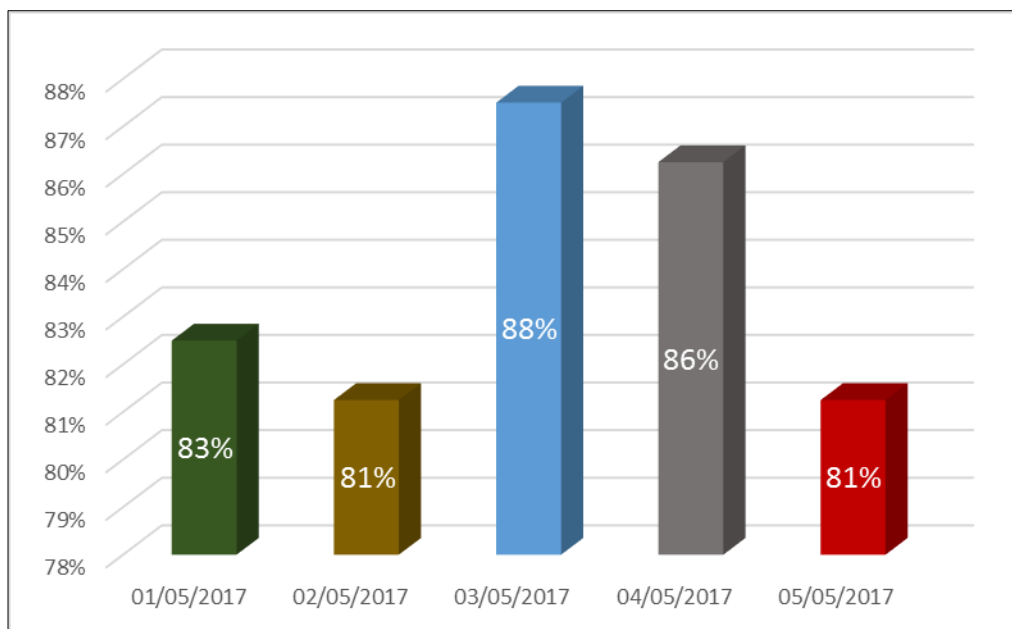
Semana 5

Tabla N° 21 Eficiencia Semana 5

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
01/05/2017	6.6	8	83%
02/05/2017	6.5	8	81%
03/05/2017	7	8	88%
04/05/2017	6.9	8	86%
05/05/2017	6.5	8	81%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 22 Eficiencia Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°20 y la figura N°22, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

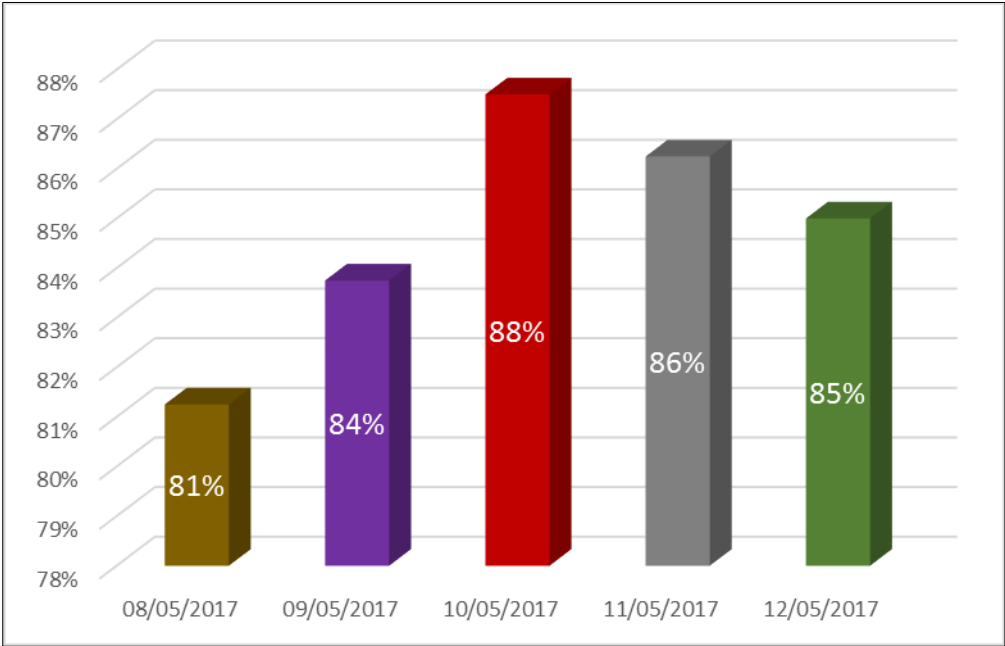
Semana 6

Tabla N° 22 Eficiencia Semana 6

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
08/05/2017	6.5	8	81%
09/05/2017	6.7	8	84%
10/05/2017	7	8	88%
11/05/2017	6.9	8	86%
12/05/2017	6.8	8	85%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 23 Eficiencia Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°22 y la figura N°23, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°7 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

Dimensión: Eficacia

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos atendidos de cada semana en relación a los pedidos solicitados.

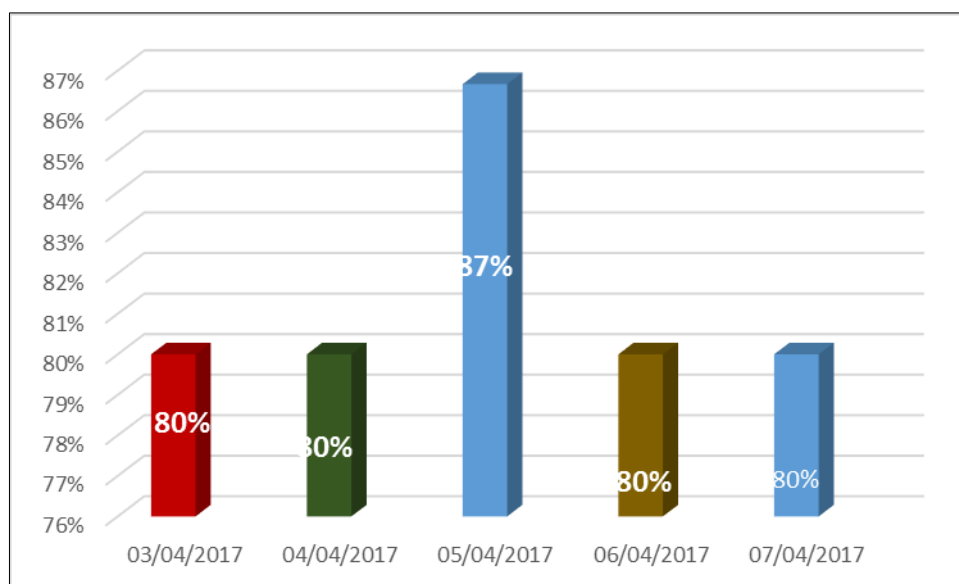
Semana 1

Tabla N° 23 Eficacia Semana 1

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
03/04/2017	12	15	80%
04/04/2017	12	15	80%
05/04/2017	13	15	87%
06/04/2017	12	15	80%
07/04/2017	12	15	80%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 24 Eficacia Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°23 y la figura N°24, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

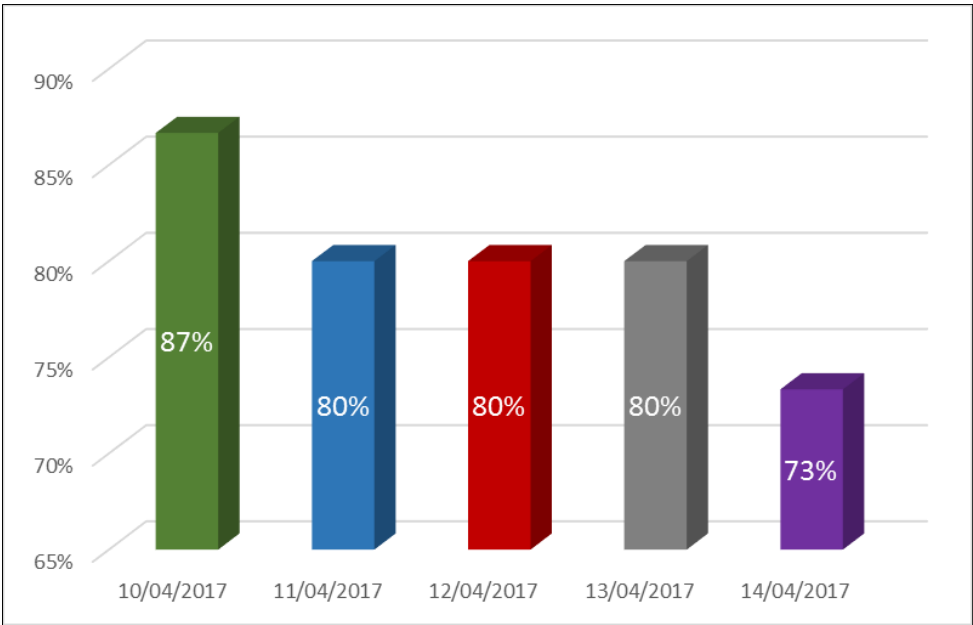
Semana 2

Tabla N° 24 Eficacia Semana 2

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
10/04/2017	13	15	87%
11/04/2017	12	15	80%
12/04/2017	12	15	80%
13/04/2017	12	15	80%
14/04/2017	11	15	73%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 25 Eficacia Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°24 y la figura N°25, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

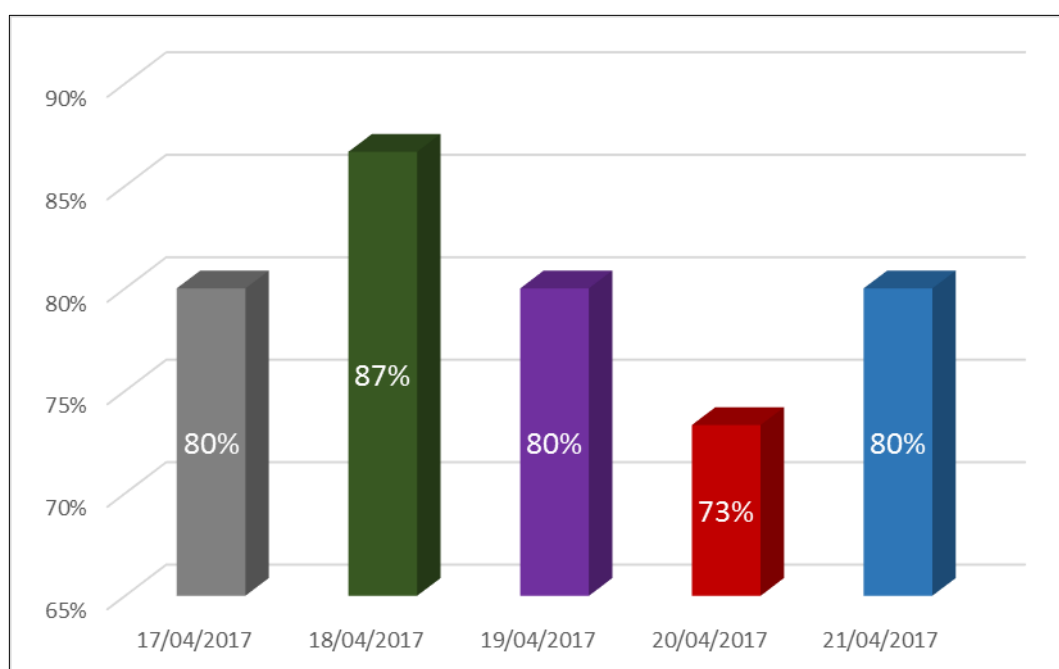
Semana 3

Tabla N° 25 Eficacia Semana 3

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
17/04/2017	12	15	80%
18/04/2017	13	15	87%
19/04/2017	12	15	80%
20/04/2017	11	15	73%
21/04/2017	12	15	80%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26 Eficacia Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°25 y la figura N°26, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

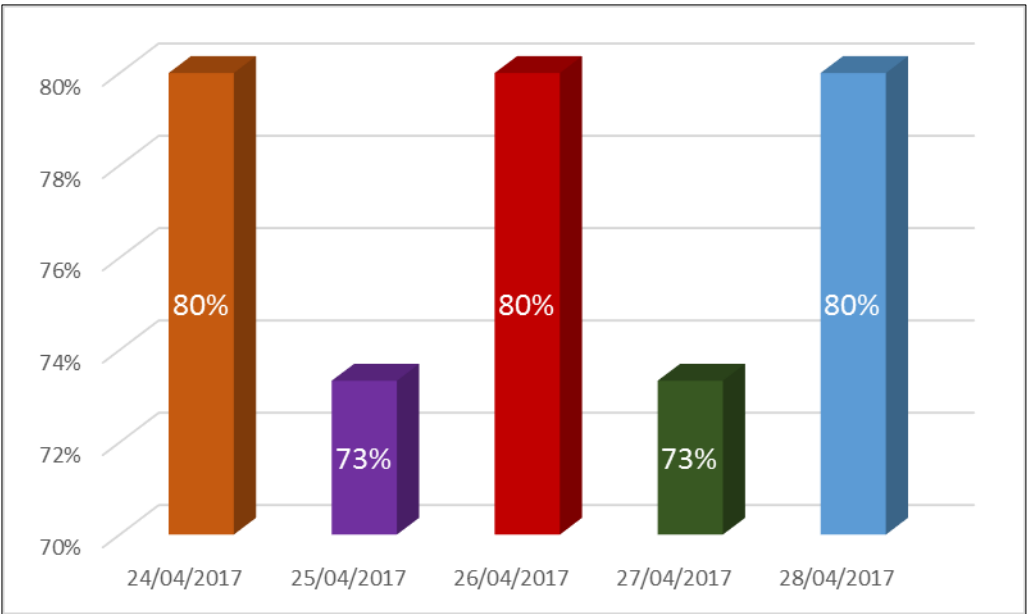
Semana 4

Tabla N° 26 Eficacia Semana 4

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
24/04/2017	12	15	80%
25/04/2017	11	15	73%
26/04/2017	12	15	80%
27/04/2017	11	15	73%
28/04/2017	12	15	80%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 27 Eficacia Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°26 y la figura N°27, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

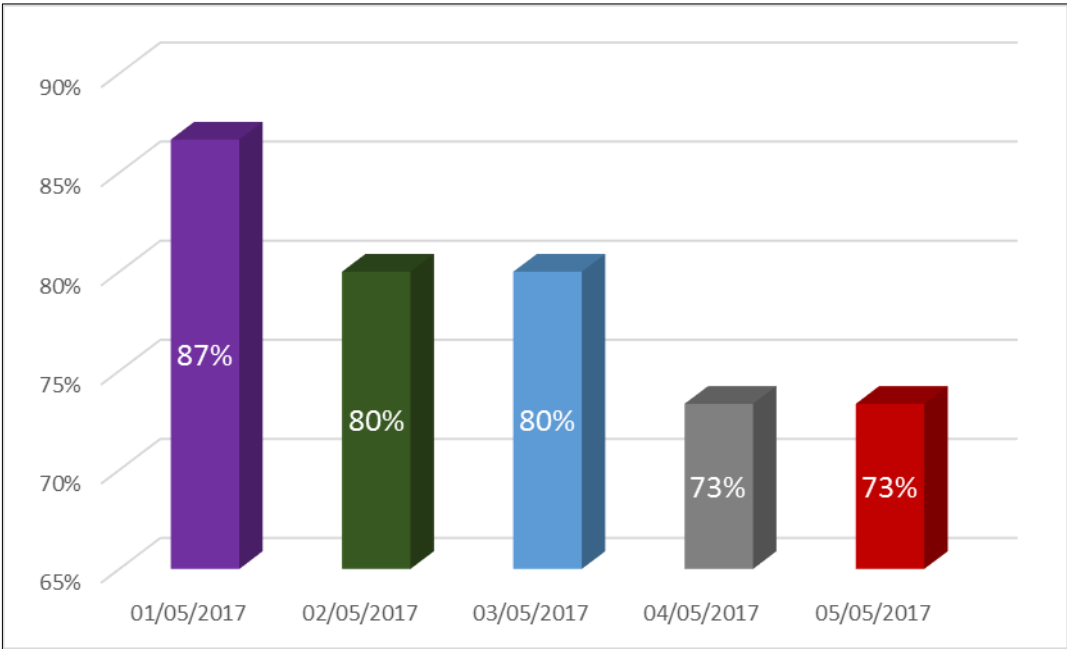
Semana 5

Tabla N° 27 Eficacia Semana 5

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
01/05/2017	13	15	87%
02/05/2017	12	15	80%
03/05/2017	12	15	80%
04/05/2017	11	15	73%
05/05/2017	11	15	73%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 28 Eficacia Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°27 y la figura N°28, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

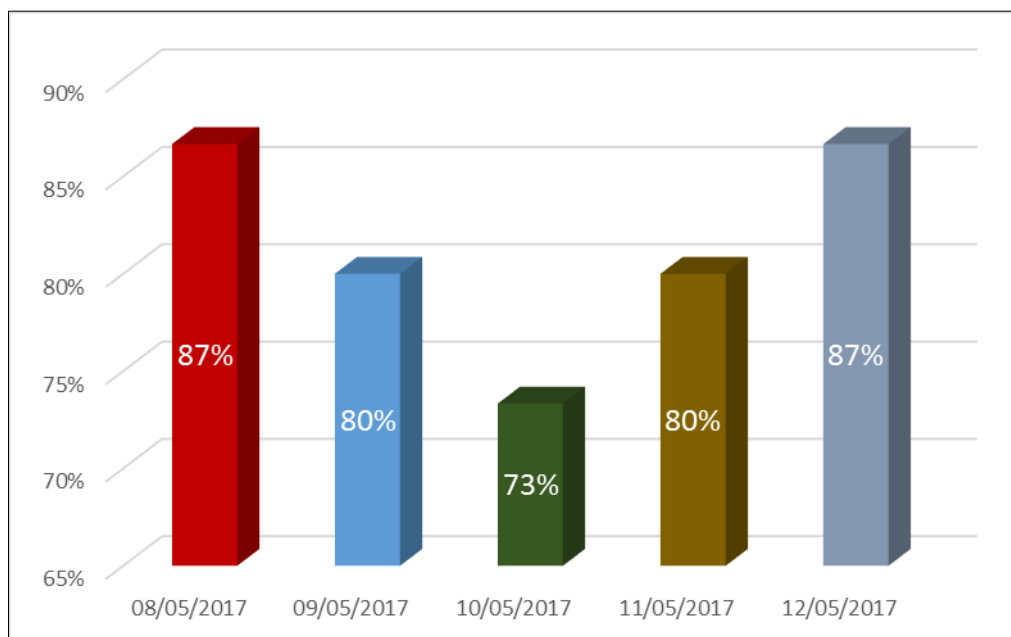
Semana 6

Tabla N° 28 Eficacia Semana 6

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
08/05/2017	13	15	87%
09/05/2017	12	15	80%
10/05/2017	11	15	73%
11/05/2017	12	15	80%
12/05/2017	13	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 29 Eficacia Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°28 y la figura N°29, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°8 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Abril y Mayo.

Por otra parte, se presenta las imágenes de la situación actual de la empresa Dione Ingenieros GLP-GNV S.A.C.

Figura N° 30 Imágenes de la situación actual de la empresa

Fuente: Elaboración Propia



Imágenes de la situación actual de la empresa.

Figura N° 31 Imágenes de la situación actual de la empresa

Fuente: Elaboración Propia



D INGENIEROS GLP - GNV S.A.C.
NOTA DE PEDIDO INTERNO N° 002503

Lima: 18 / 07 / 2017 Destino: L. San Juan Hora Salida: Ingreso:

Responsable: Correo del 18 / 07 / 2017

CANT.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDIDA	TOTAL
1	UNO	valvula verde crt	2813	B7P-686
1	UNO	rueda de cilindro	2813	B7P-686
correo del 19 / 07 / 2017				
1	UNO	Kit de accesorios de Riel Landi	4084	AHI-401
1	UNO	Filtro de gas caja alternativo	4084	AHI-401
4	UNO	Orring Toyota	4084	AHI-401
2	UNO	Orring A412	2825	ASE-100
2	UNO	Orring es	2825	ASE-100
8	UNO	nissan universal Orring	4085	D4F-471
1	UNO	Reductor 6UP 3° romasetto Achille	4085	D4F-471
2	UNO	Terminat tendura con panno	4085	D4F-471
1	UNO	Terminat azel ajo grande	4085	D4F-471
correo del 20 / 07 / 2017				
1	UNO	Kit de accesorios de Riel Landi	4090	ACB-646
4	UNO	Orring Toyota	4090	ACB-646
1	UNO	Filtro de gas caja alternativo	4090	ACB-646
5	UNO	Materiales		
5	UNO	Nissan universal Orring		
5	UNO	Orring G.A chico		
10	UNO	Nissan universal Orring		

OBSERVACIONES:

RECIBI CONFORME TOTAL

Imágenes de la situación actual de la empresa.

2.7.2 Propuesta de Mejora

A continuación se presenta el cronograma de implementación, en relación a los días que se va a realizar en la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Tabla N° 29 Cronograma de Implementación

Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Análisis de las causas mediante el Ishikawa	1 día	lun 15/05/2017	lun 15/05/2017
Análisis del inventario ABC	3 días	mar 16/05/2017	jue 18/05/2017
Diseño del Layout Antes	1 día	Vie 19/05/2017	Vie 23/05/2017
Limpieza y ordenamiento del almacén	1 día	lun 22/05/2017	lun 22/05/2017
Distribución de los Materiales	2 días	mar 23/05/2017	mie 24/05/2017
Diseño del Layout Después	1 día	jue 25/05/2017	jue 25/05/2017
Compra de Estantes	1 día	vie 26/05/2017	vie 26/05/2017
Análisis de Resultados	1 día	lun 29/05/2017	lun 29/05/2017

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se presenta el Diagrama de Gantt mediante un cuadro Excel, en relación a los días de implementación.

Tabla N° 30 Diagrama Gantt

Nombre de Tarea	Duración	1 SEMANAS					2 SEMANAS					3 SEMANAS				
		LUN	MAR	MIE	JUE	VIER	LUN	MAR	MIE	JUE	VIER	LUN	MAR	MIE	JUE	VIER
Análisis de las causas mediante el Ishikawa	1 día	X														
Análisis del inventario ABC	3 días		X	X	X											
Diseño del Layout Antes	1 día					X										
Limpieza y ordenamiento del almacén	1 día						X									
Distribución de los Materiales	2 días							X	X							
Diseño del Layout Después	1 día									X						
Compra de Estantes	1 día										X					
Análisis de Resultados	1 día											X				

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Implementación de la Propuesta

En base al diagrama Ishikawa planteado al inicio de la tesis, las principales causas que intervienen en la mejora de la tesis son los siguientes:

- **Distribución de Materiales**

Se empieza analizar los datos que se recolectaron anteriormente para luego empezar a mejorarlo a través de la propuesta de mejora.

- **Análisis del Inventario ABC**

Para poder realizar la implementación del inventario ABC, se necesita clasificar los materiales en 3 grupos

Tabla N° 31 Inventario de Almacén

Material	Valor	Demanda Mensual
Riel de inyectores	S/500.00	20
Filtro de gas	S/90.00	28
Toma de carga	S/120.00	20
Valvula de Cilindro	S/100.00	20
Sensor Map	S/150.00	20
Bomba de Agua	S/80.00	20
Manometro	S/65.00	20
Ramal	S/1,200.00	20
Giglers	S/2.00	100
T de Agua	S/2.50	100
Soporte de Riel	S/2.00	100
Soporte de Reductor	S/2.00	100
Fusible	S/1.50	100
Portaf	S/1.00	100
Seguros	S/0.50	100
Abrazadera	S/0.50	100
Cañería de Gas	S/120.00	24
Kit de Venteo	S/10.00	30
Silicona Empaque Gris	S/6.00	35
Spray	S/10.00	15
Cinta de Teflón	S/2.00	60
Filtro de Aceite	S/13.50	25
Filtro de Aire	S/10.00	25
Manguera de Agua	S/15.00	25
Manguera de Gas	S/15.00	25
Manguera de Vacio	S/10.00	25
Manguera de Inyectores	S/15.00	25

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 32 Porcentaje de Valor del Inventario

Material	Valor total	Porcentaje del Valor Total
Riel de inyectores	S/10,000.00	18.64%
Filtro de gas	S/2,520.00	4.70%
Toma de carga	S/2,400.00	4.47%
Valvula de Cilindro	S/2,000.00	3.73%
Sensor Map	S/3,000.00	5.59%
Bomba de Agua	S/1,600.00	2.98%
Manometro	S/1,300.00	2.42%
Ramal	S/24,000.00	44.74%
Giglers	S/200.00	0.37%
T de Agua	S/250.00	0.47%
Soporte de Riel	S/200.00	0.37%
Soporte de Reductor	S/200.00	0.37%
Fusible	S/150.00	0.28%
Portaf	S/100.00	0.19%
Seguros	S/50.00	0.09%
Abrazadera	S/50.00	0.09%
Cañería de Gas	S/2,880.00	5.37%
Kit de Venteo	S/300.00	0.56%
Silicona Empaque Gris	S/210.00	0.39%
Spray	S/150.00	0.28%
Cinta de Teflón	S/120.00	0.22%
Filtro de Aceite	S/337.50	0.63%
Filtro de Aire	S/250.00	0.47%
Manguera de Agua	S/375.00	0.70%
Manguera de Gas	S/375.00	0.70%
Manguera de Vacío	S/250.00	0.47%
Manguera de Inyectores	S/375.00	0.70%
TOTAL	S/53,642.50	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 33 Clasificación del Inventario

Material	Valor total	Porcentaje del Valor Total	Porcentaje Acumulado	Clasificación ABC
Ramal	S/24,000.00	44.74%	44.74%	A
Riel de inyectores	S/10,000.00	18.64%	63.38%	
Sensor Map	S/3,000.00	5.59%	68.98%	B
Cañería de Gas	S/2,880.00	5.37%	74.34%	
Filtro de gas	S/2,520.00	4.70%	79.04%	C
Toma de carga	S/2,400.00	4.47%	83.52%	
Valvula de Cilindro	S/2,000.00	3.73%	87.24%	
Bomba de Agua	S/1,600.00	2.98%	90.23%	
Manometro	S/1,300.00	2.42%	92.65%	
Manguera de Agua	S/375.00	0.70%	93.35%	
Manguera de Gas	S/375.00	0.70%	94.05%	
Manguera de Inyectores	S/375.00	0.70%	94.75%	
Filtro de Aceite	S/337.50	0.63%	95.38%	
Kit de Venteo	S/300.00	0.56%	95.94%	
T de Agua	S/250.00	0.47%	96.40%	
Filtro de Aire	S/250.00	0.47%	96.87%	
Manguera de Vacio	S/250.00	0.47%	97.33%	
Silicona Empaque Gris	S/210.00	0.39%	97.73%	
Giglers	S/200.00	0.37%	98.10%	
Soporte de Riel	S/200.00	0.37%	98.47%	
Soporte de Reductor	S/200.00	0.37%	98.84%	
Spray	S/150.00	0.28%	99.12%	
Fusible	S/150.00	0.28%	99.40%	
Cinta de Teflón	S/120.00	0.22%	99.63%	
Portaf	S/100.00	0.19%	99.81%	
Seguros	S/50.00	0.09%	99.91%	
Abrazadera	S/50.00	0.09%	100.00%	
TOTAL	S/53,642.50	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

Clasificación A

Las unidades pertenecientes a la clasificación "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario.

Clasificación B

Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a

bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aún cuando la frecuencia de órdenes es menor.

Clasificación C

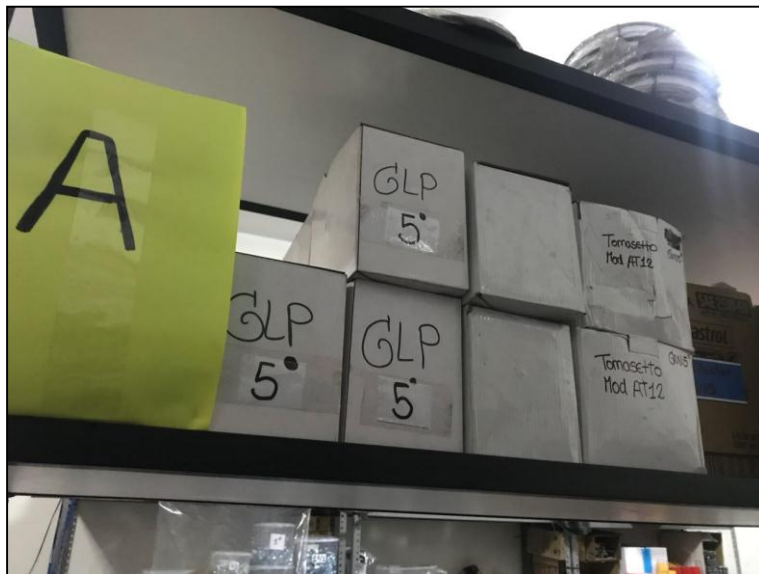
Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de reórden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

- **Implementación del Poka Yoke**

Luego de la elaboración de nuestro inventario ABC, propusimos identificar por un color diferente de sticker cada clasificación del inventario ABC.

Clasificación A





Clasificación B





Clasificación C





- **Distribución de Materiales**

Respecto a la distribución de materiales, me refiero a la ubicación de los moles para el tamaño de los polos, los hilos de coser, las cuales se colocaron cerca del trabajador para facilitar, tanto en el área de corte como en el área de confección.

Figura N° 32 Distribución de materiales



Fuente: Elaboración Propia

- Layout del Almacén

Figura N°33

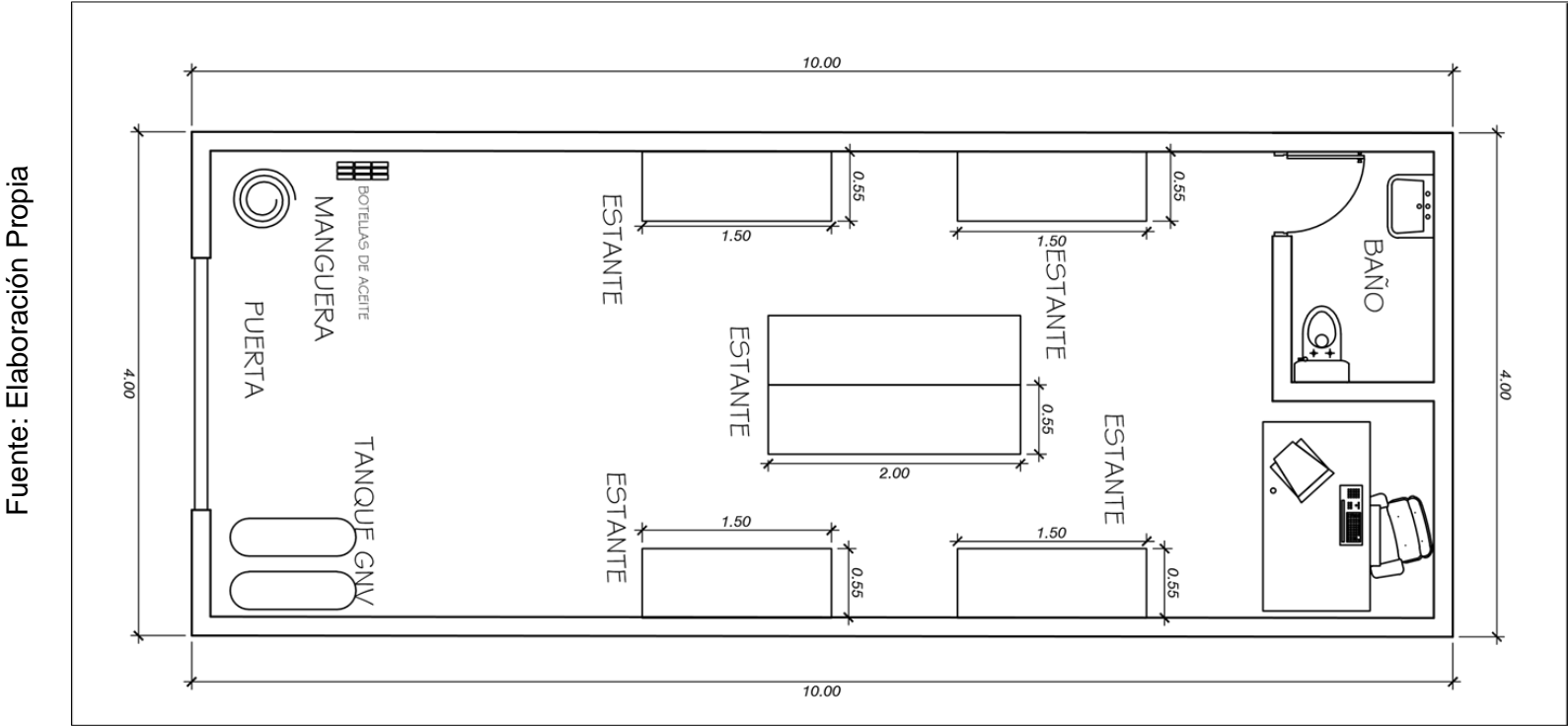


Figura N° 33 Layout de la empresa antes de la implementación

A continuación se muestra el diagrama de propuesto para mejorar la productividad.

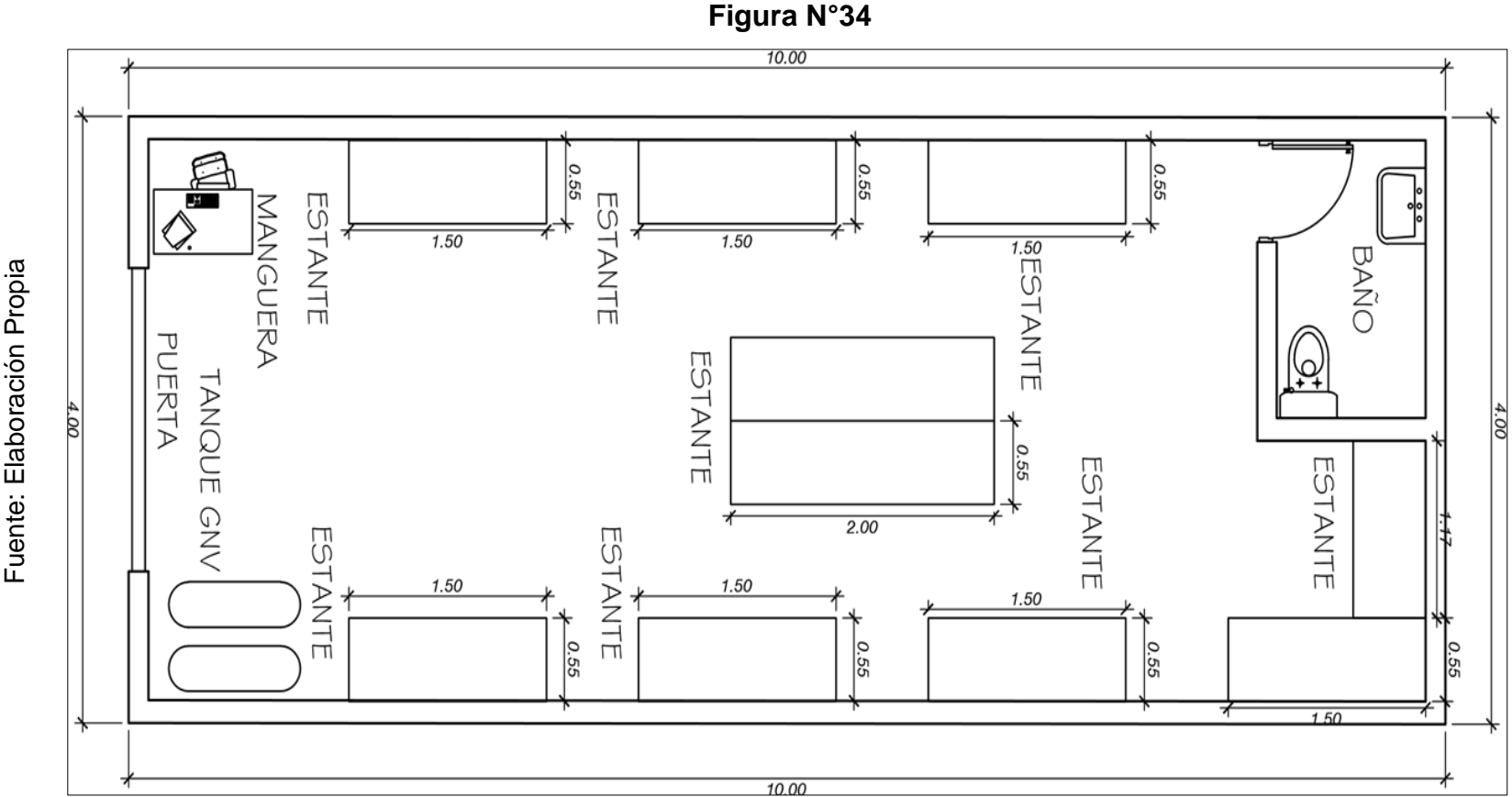


Figura N° 34 Layout de la empresa actual

- Check List

Se elaboró un chek list para que el personal encargado del almacén al momento que entregue los productos de cada orden de pedido, pueda verificar nuevamente si los productos que está entregando estén completos o presenten algún defecto.

[illegible]

- **Comprar Estantes**

En este paso, se realiza la compra de estantes. Para así poder poner los materiales en los estantes y ya no se encuentren en el piso, el cual dificulta la demora en la entrega de los pedidos y la accesibilidad al almacén.

2.7.4 Resultado

Dimensión: Poka Yoke

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos sin errores de cada semana en relación a los pedidos atendidos.

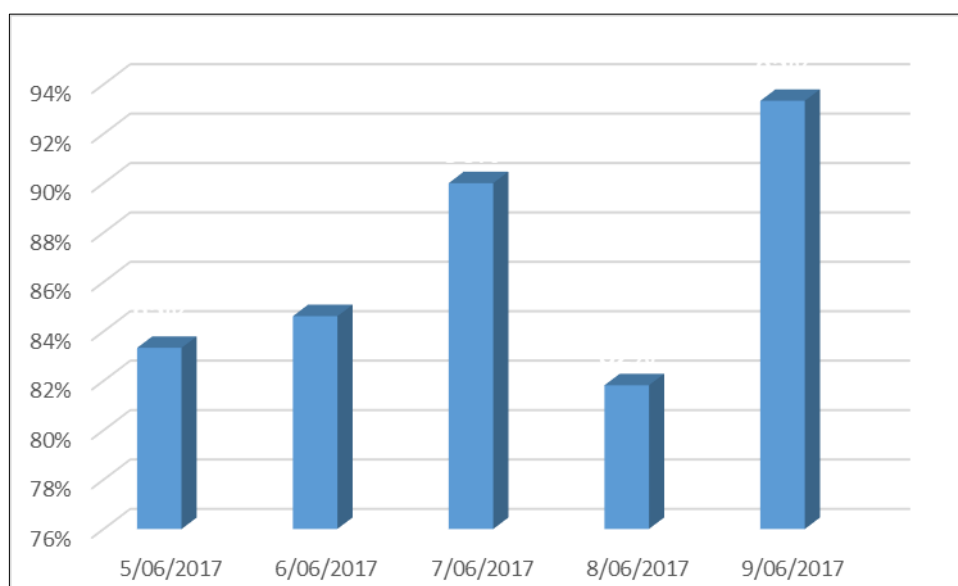
Semana 1

Tabla N° 34 Poka Yoke Semana 1

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
5/06/2017	10	12	83%
6/06/2017	11	13	85%
7/06/2017	9	10	90%
8/06/2017	9	11	82%
9/06/2017	14	15	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 35 Poka Yoke Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°34 y la figura N°35, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

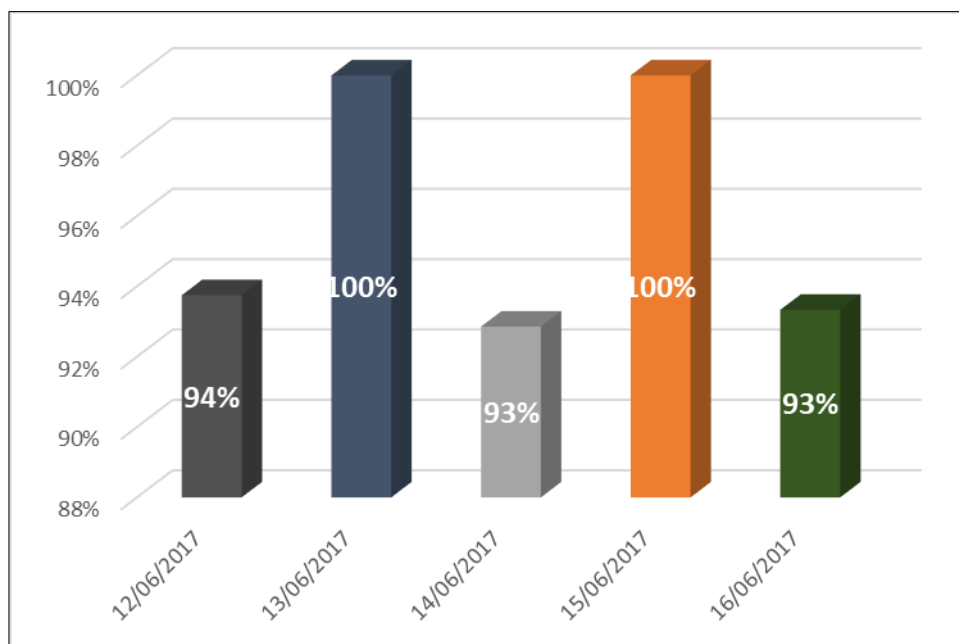
Semana 2

Tabla N° 35 Poka Yoke Semana 2

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
12/06/2017	15	16	94%
13/06/2017	12	12	100%
14/06/2017	13	14	93%
15/06/2017	13	13	100%
16/06/2017	14	15	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 36 Poka Yoke Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°35 y la figura N°36, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

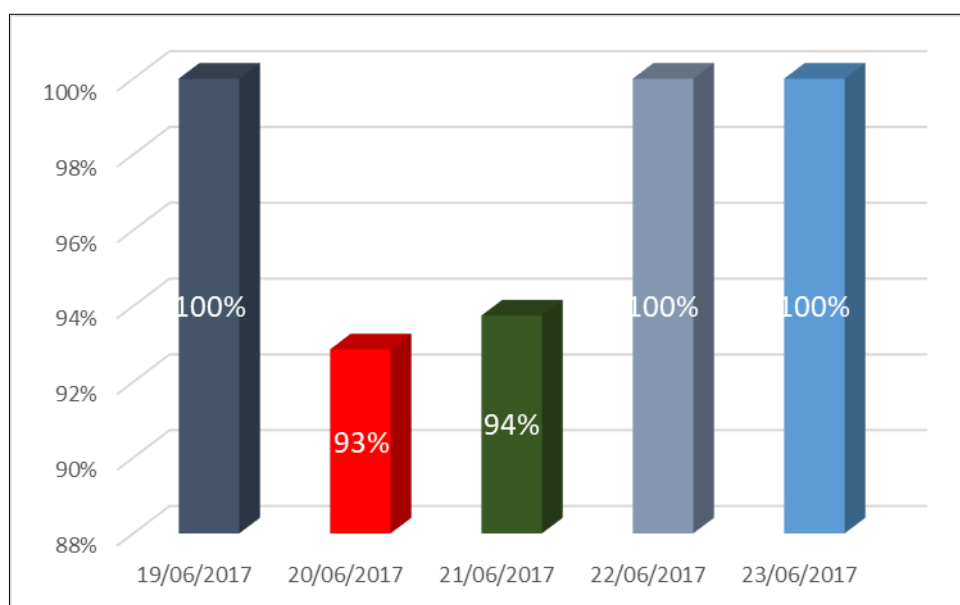
Semana 3

Tabla N° 36 Poka Yoke Semana 3

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
19/06/2017	15	15	100%
20/06/2017	13	14	93%
21/06/2017	15	16	94%
22/06/2017	12	12	100%
23/06/2017	11	11	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 37 Poka Yoke Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°36 y la figura N°37, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

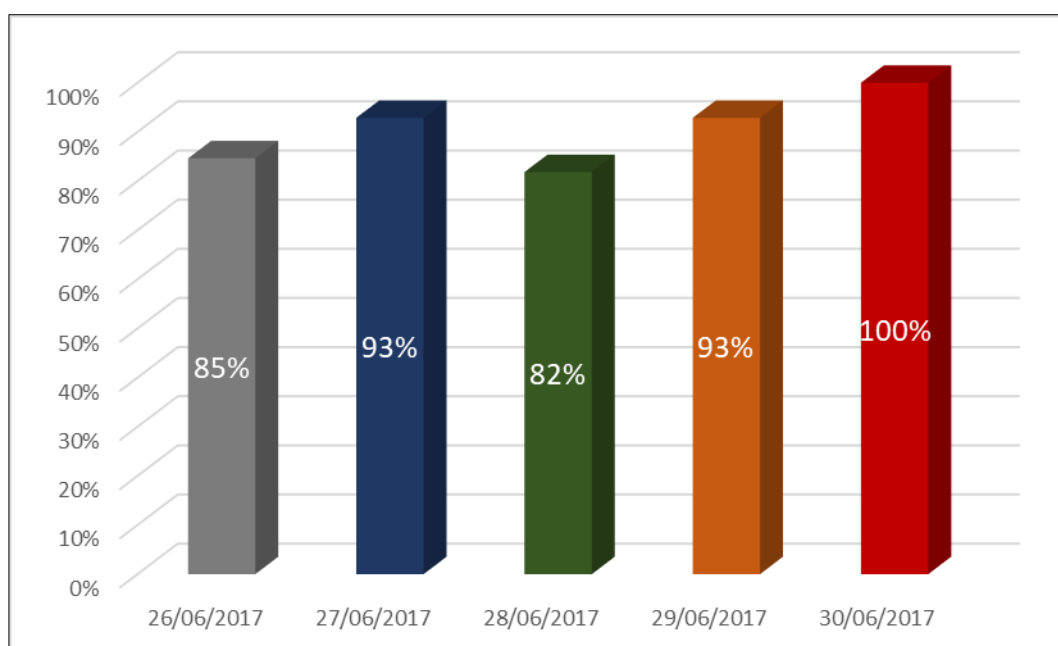
Semana 4

Tabla N° 37 Poka Yoke Semana 4

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
26/06/2017	11	13	85%
27/06/2017	13	14	93%
28/06/2017	9	11	82%
29/06/2017	13	14	93%
30/06/2017	14	14	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 38 Poka Yoke Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°37 y la figura N°38, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

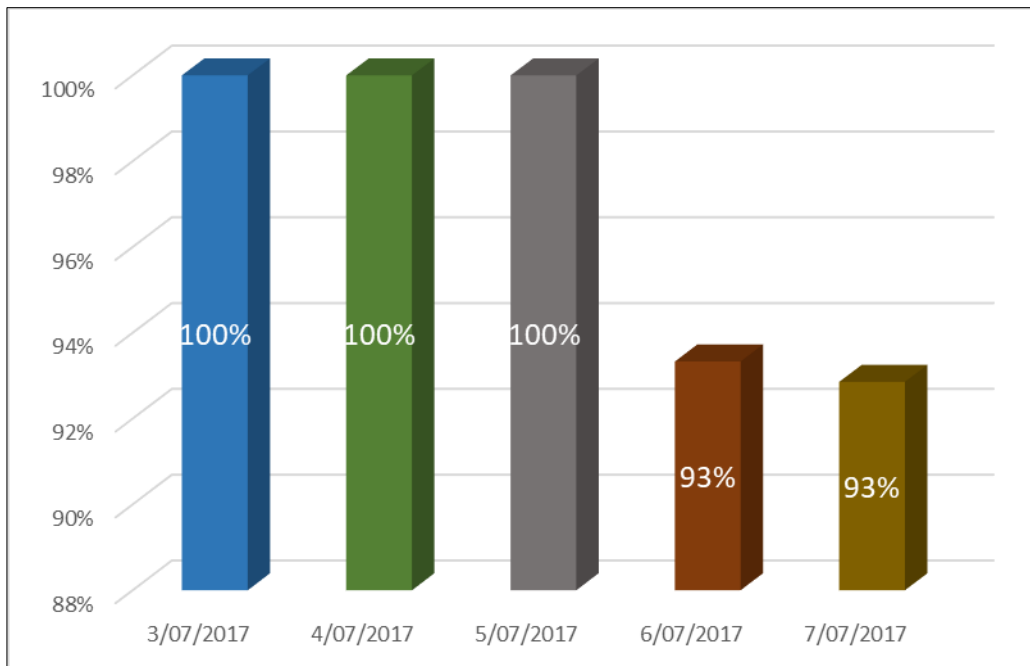
Semana 5

Tabla N° 38 Poka Yoke Semana 5

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
3/07/2017	15	15	100%
4/07/2017	13	13	100%
5/07/2017	12	12	100%
6/07/2017	14	15	93%
7/07/2017	13	14	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 39 Poka Yoke Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°38 y la figura N°39, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

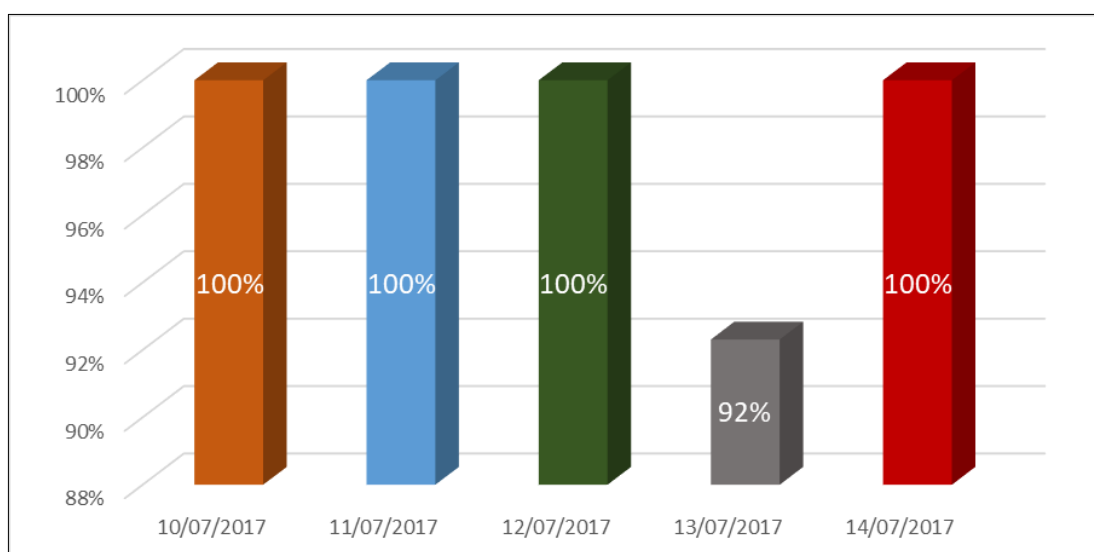
Semana 6

Tabla N° 39 Poka Yoke Semana 6

LEAN MANUFACTURING			
POKA YOKE			
Fecha	PEDIDOS SIN ERRORES	PEDIDOS ATENDIDOS	POKA YOKE
10/07/2017	14	14	100%
11/07/2017	12	12	100%
12/07/2017	12	12	100%
13/07/2017	12	13	92%
14/07/2017	15	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 40 Poka Yoke Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°39 y la figura N°40, nos muestra el porcentaje de pedidos correctamente entregados de cada semana. No obstante en el anexo N°9 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

Dimensión: Calidad de Entrega

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos sin errores de cada semana en relación a los pedidos atendidos.

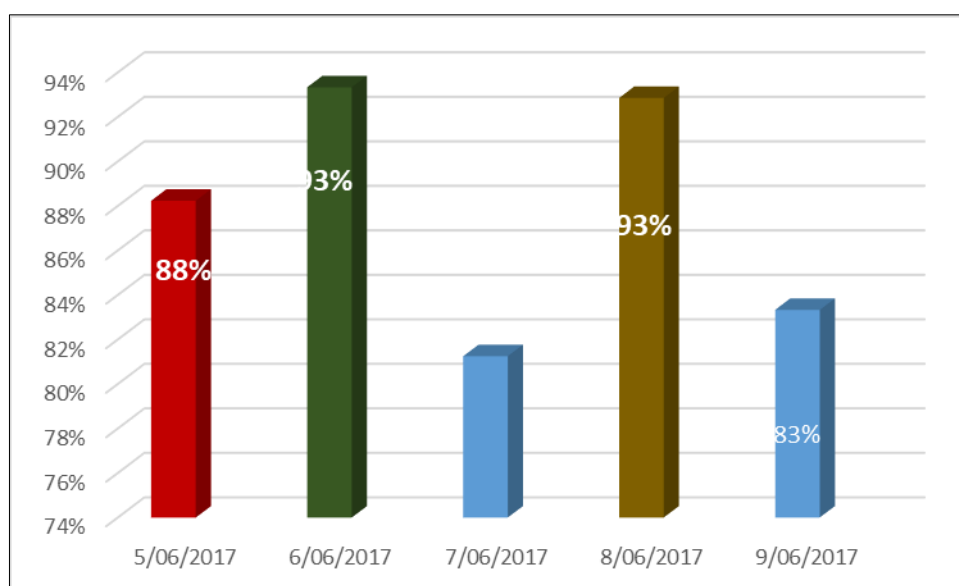
Semana 1

Tabla N° 40 Calidad de Entrega Semana 1

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
5/06/2017	15	17	88%
6/06/2017	14	15	93%
7/06/2017	13	16	81%
8/06/2017	13	14	93%
9/06/2017	10	12	83%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 41 Calidad de Entrega Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°40 y la figura N°41, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

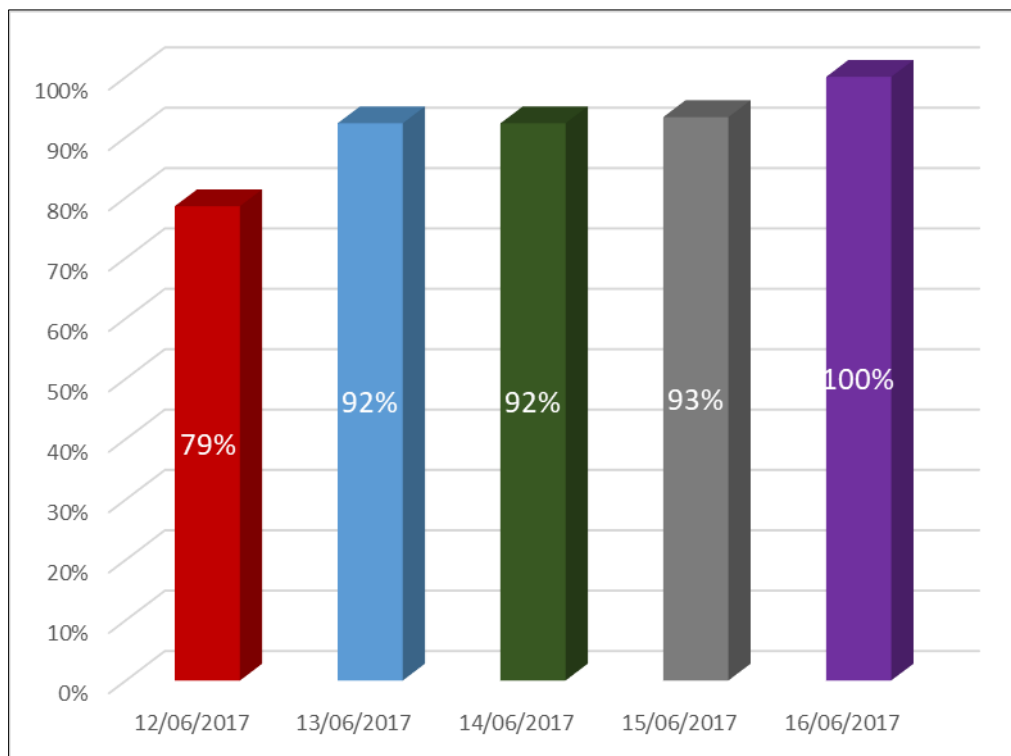
Semana 2

Tabla N° 41 Calidad de Entrega Semana 2

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
12/06/2017	11	14	79%
13/06/2017	12	13	92%
14/06/2017	12	13	92%
15/06/2017	14	15	93%
16/06/2017	15	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 42 Calidad de Entrega Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°41 y la figura N°42, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

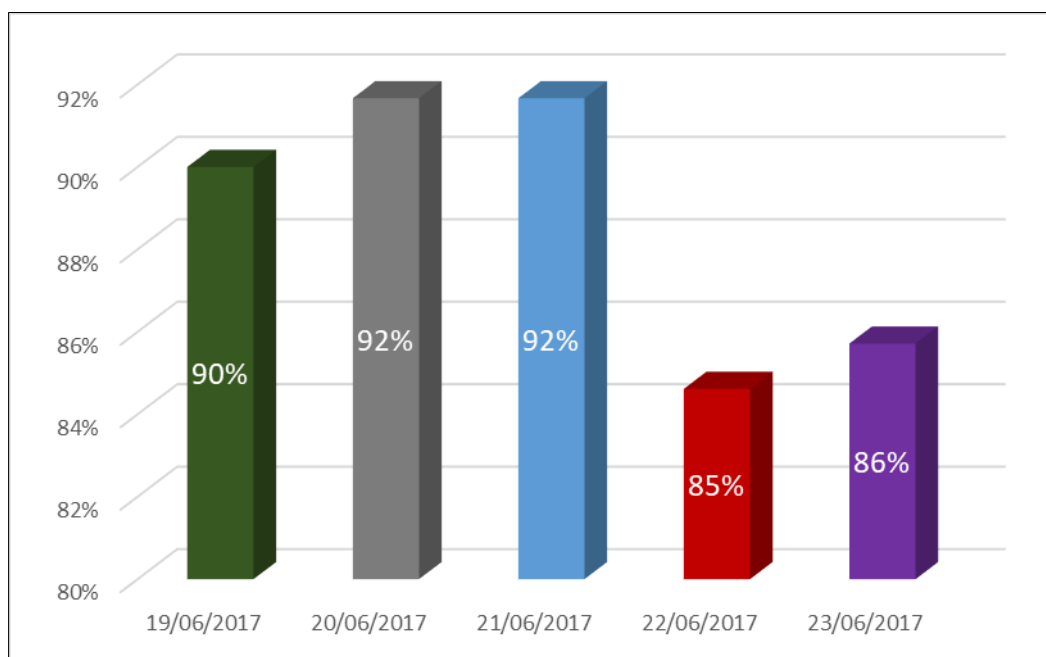
Semana 3

Tabla N° 42 Calidad de Entrega Semana 3

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
19/06/2017	9	10	90%
20/06/2017	11	12	92%
21/06/2017	11	12	92%
22/06/2017	11	13	85%
23/06/2017	12	14	86%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 43 Calidad de Entrega Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°42 y la figura N°43, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

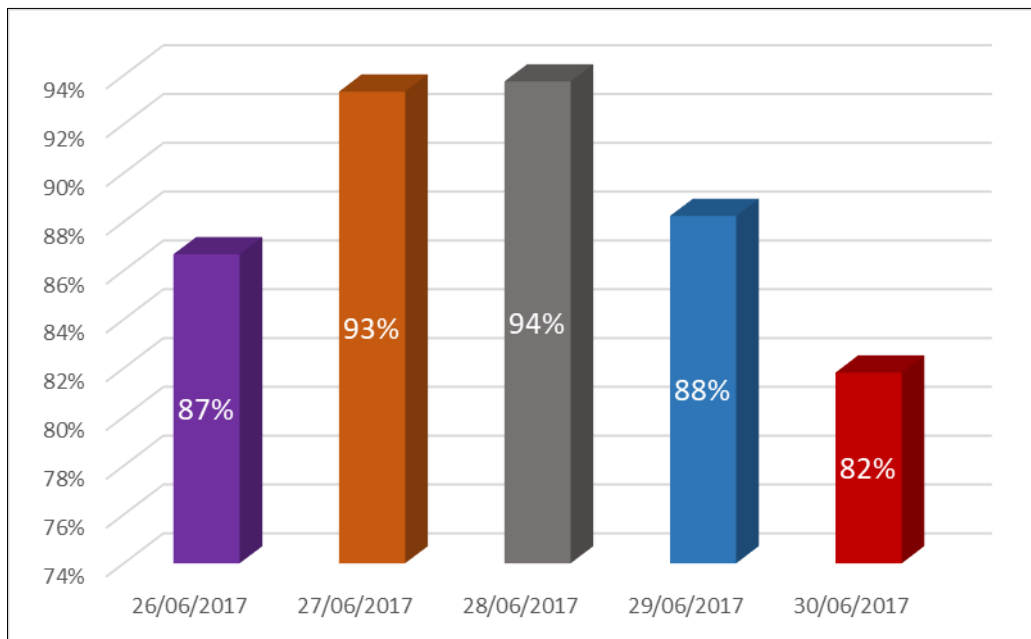
Semana 4

Tabla N° 43 Calidad de Entrega Semana 4

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
26/06/2017	13	15	87%
27/06/2017	14	15	93%
28/06/2017	15	16	94%
29/06/2017	15	17	88%
30/06/2017	9	11	82%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 44 Calidad de Entrega Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°43 y la figura N°44, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

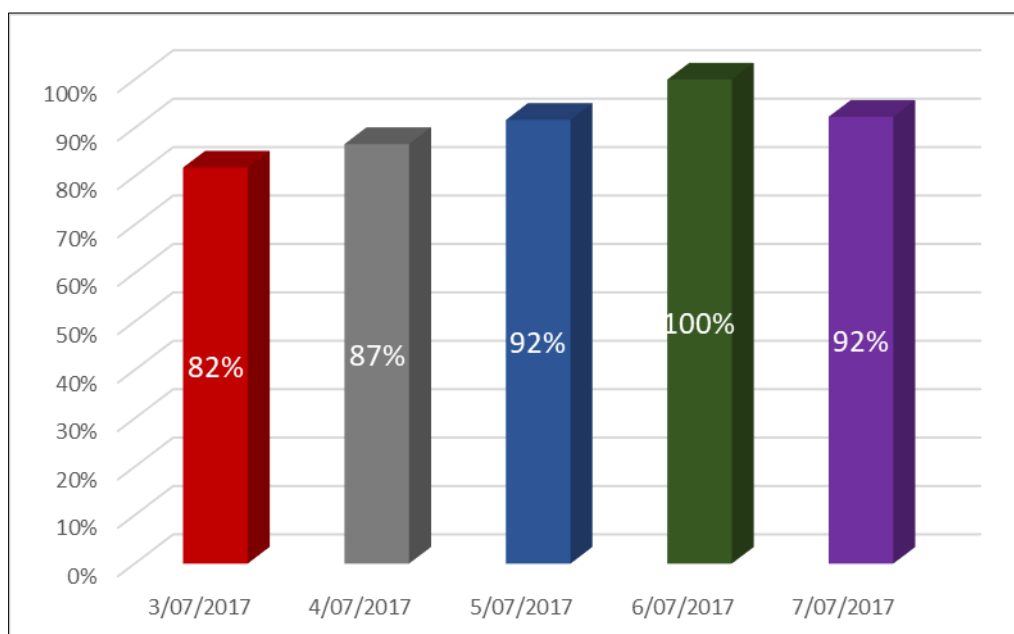
Semana 5

Tabla N° 44 Calidad de Entrega Semana 5

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
3/07/2017	9	11	82%
4/07/2017	13	15	87%
5/07/2017	11	12	92%
6/07/2017	13	13	100%
7/07/2017	12	13	92%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 45 Calidad de Entrega Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°44 y la figura N°45, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

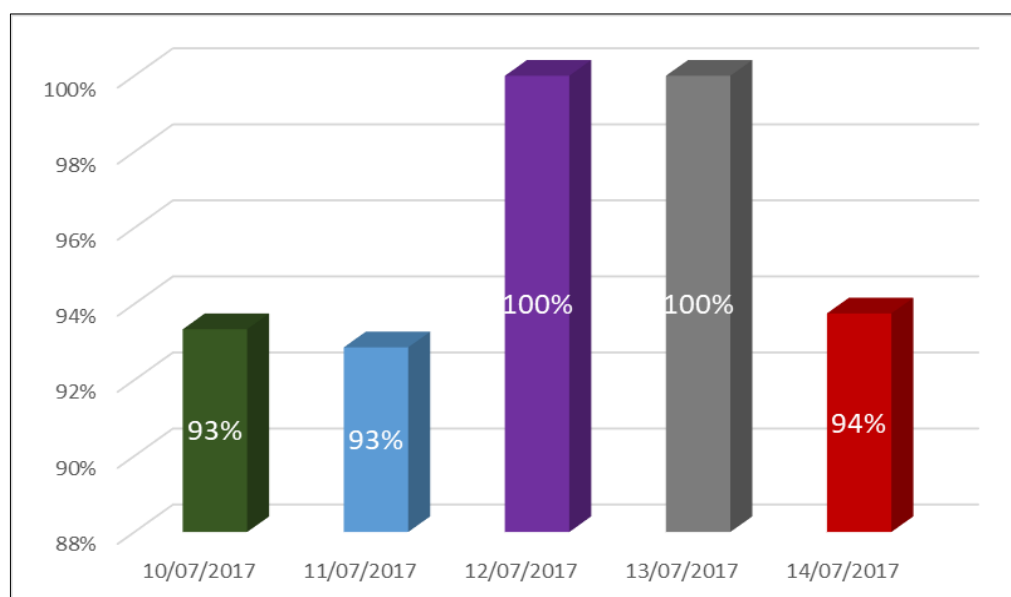
Semana 6

Tabla N° 45 Calidad de Entrega Semana 6

LEAN MANUFACTURING			
CALIDAD DE ENTREGA			
Fecha	PEDIDOS SIN RECLAMOS	PEDIDOS ATENDIDOS	CALIDAD DE ENTREGA
10/07/2017	14	15	93%
11/07/2017	13	14	93%
12/07/2017	15	15	100%
13/07/2017	15	15	100%
14/07/2017	15	16	94%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 46 Calidad de Entrega Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°45 y la figura N°46, nos muestra el porcentaje de pedidos sin reclamos de cada semana. No obstante en el anexo N°10 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

Dimensión: Eficiencia

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a las H-H Trabajadas de cada semana en relación a las H-H Disponibles.

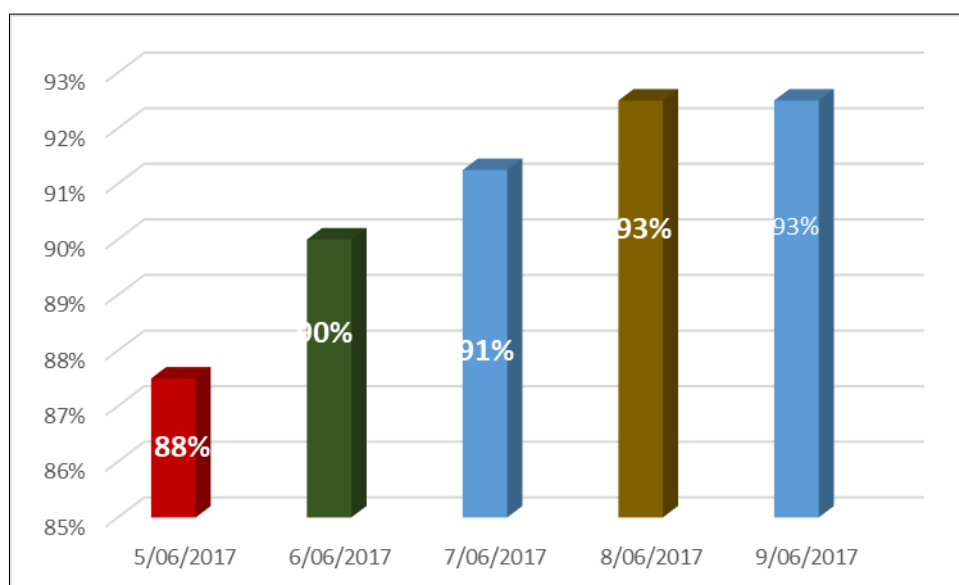
Semana 1

Tabla N° 46 Eficiencia Semana 1

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
5/06/2017	7	8	88%
6/06/2017	7.2	8	90%
7/06/2017	7.3	8	91%
8/06/2017	7.4	8	93%
9/06/2017	7.4	8	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 47 Eficiencia Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°46 y la figura N°47, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

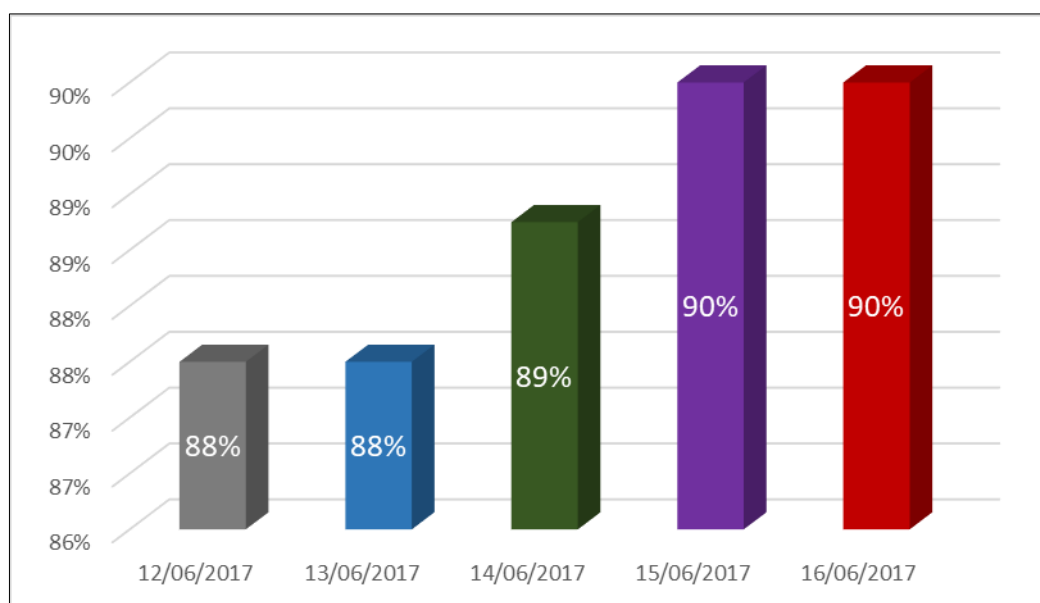
Semana 2

Tabla N° 47 Eficiencia Semana 2

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
12/06/2017	7	8	88%
13/06/2017	7	8	88%
14/06/2017	7.1	8	89%
15/06/2017	7.2	8	90%
16/06/2017	7.2	8	90%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 48 Eficiencia Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°47 y la figura N°48, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

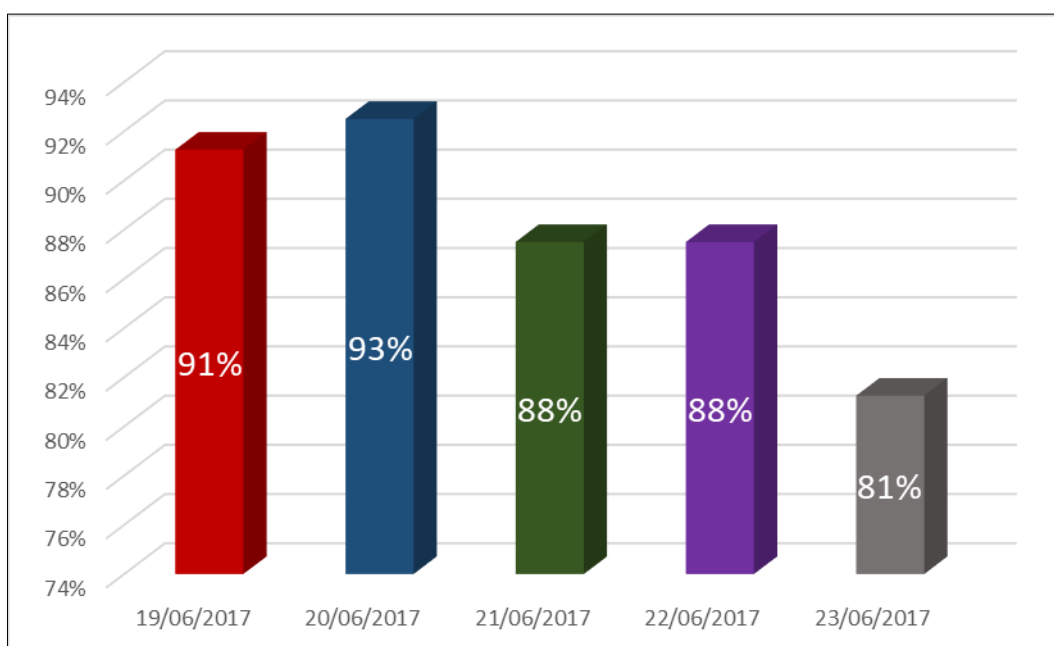
Semana 3

Tabla N° 48 Eficiencia Semana 3

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
19/06/2017	7.3	8	91%
20/06/2017	7.4	8	93%
21/06/2017	7	8	88%
22/06/2017	7	8	88%
23/06/2017	6.5	8	81%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 49 Eficiencia Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°48 y la figura N°49, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

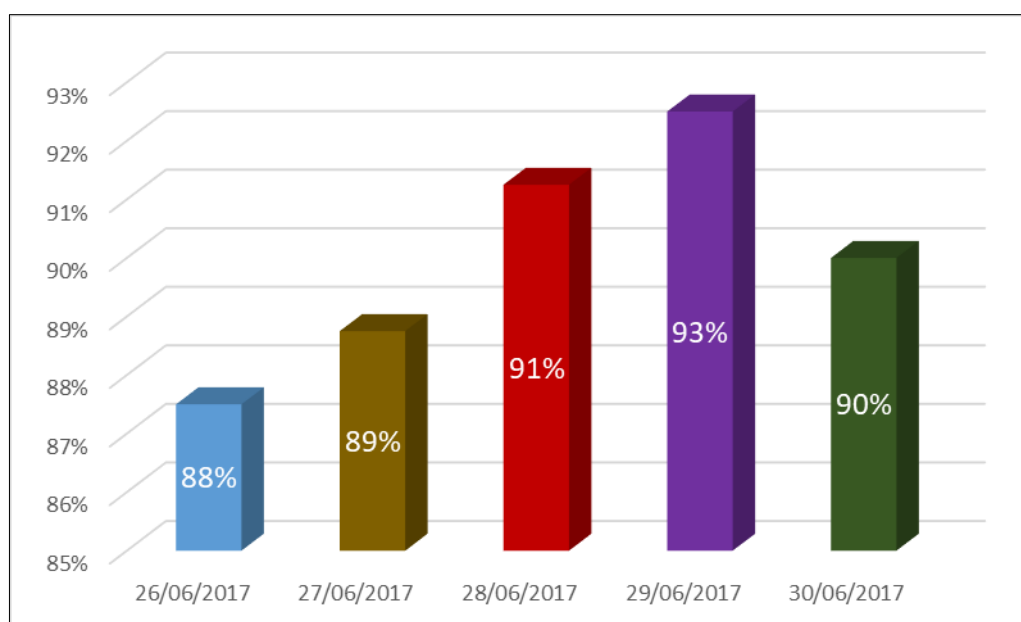
Semana 4

Tabla N° 49 Eficiencia Semana 4

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
26/06/2017	7	8	88%
27/06/2017	7.1	8	89%
28/06/2017	7.3	8	91%
29/06/2017	7.4	8	93%
30/06/2017	7.2	8	90%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 50 Eficiencia Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°49 y la figura N°50, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

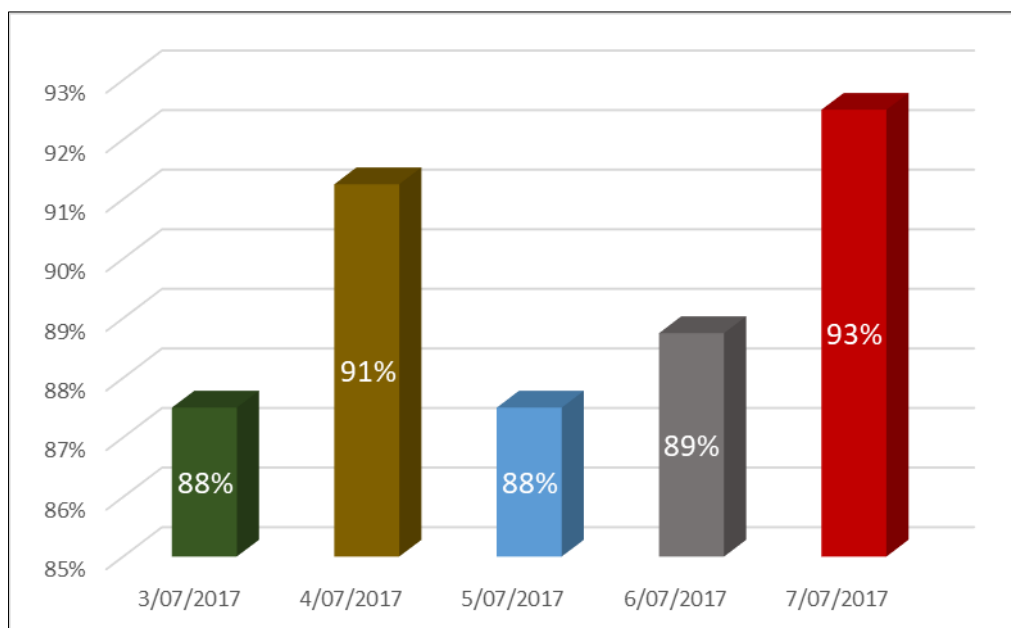
Semana 5

Tabla N° 50 Eficiencia Semana 5

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
3/07/2017	7	8	88%
4/07/2017	7.3	8	91%
5/07/2017	7	8	88%
6/07/2017	7.1	8	89%
7/07/2017	7.4	8	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 51 Eficiencia Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°50 y la figura N°51, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

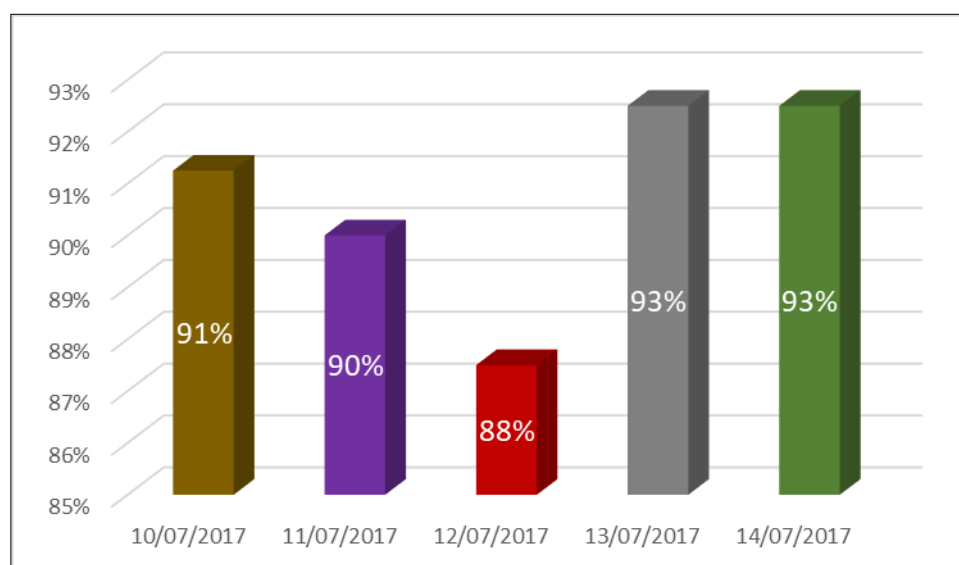
Semana 6

Tabla N° 51 Eficiencia Semana 6

PRODUCTIVIDAD			
EFICIENCIA			
Fecha	H - H TRABAJADAS	H - H DISPONIBLES	EFICIENCIA
10/07/2017	7.3	8	91%
11/07/2017	7.2	8	90%
12/07/2017	7	8	88%
13/07/2017	7.4	8	93%
14/07/2017	7.4	8	93%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 52 Eficiencia Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°51 y la figura N°52, nos muestra el porcentaje de H-H Trabajadas de cada semana. No obstante en el anexo N°11 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

Dimensión: Eficacia

A continuación se presenta de manera general tablas y gráficos respecto a los pedidos atendidos de cada semana en relación a los pedidos solicitados.

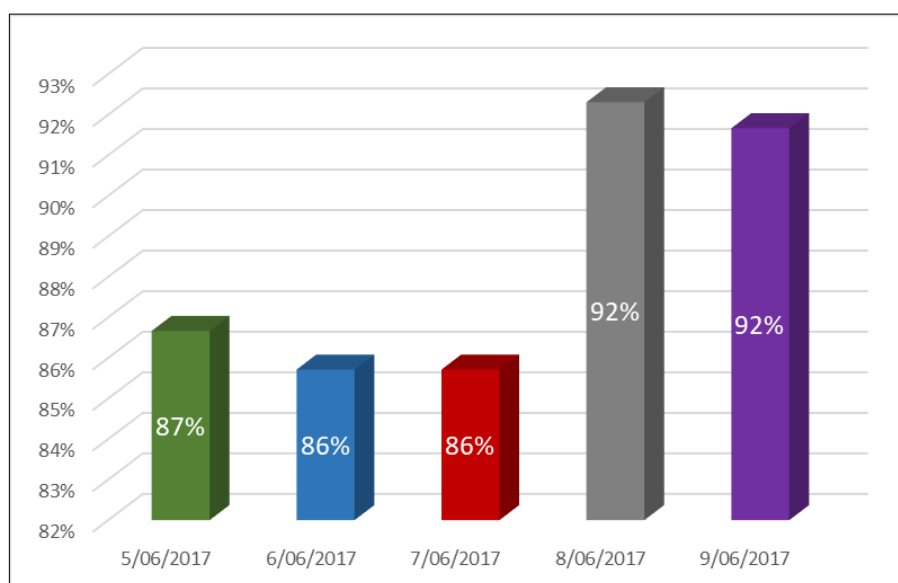
Semana 1

Tabla N° 52 Eficacia Semana 1

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
5/06/2017	13	15	87%
6/06/2017	12	14	86%
7/06/2017	12	14	86%
8/06/2017	12	13	92%
9/06/2017	11	12	92%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 53 Eficacia Semana 1



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°52 y la figura N°53, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

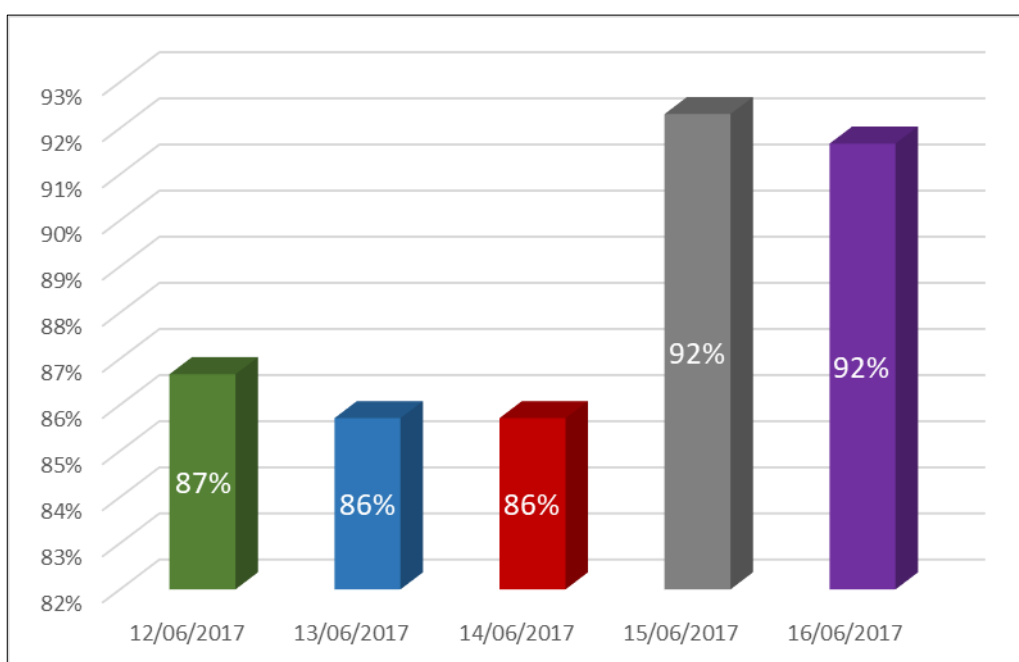
Semana 2

Tabla N° 53 Eficacia Semana 2

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
12/06/2017	12	13	92%
13/06/2017	13	13	100%
14/06/2017	13	14	93%
15/06/2017	12	14	86%
16/06/2017	13	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 54 Eficacia Semana 2



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°53 y la figura N°54, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

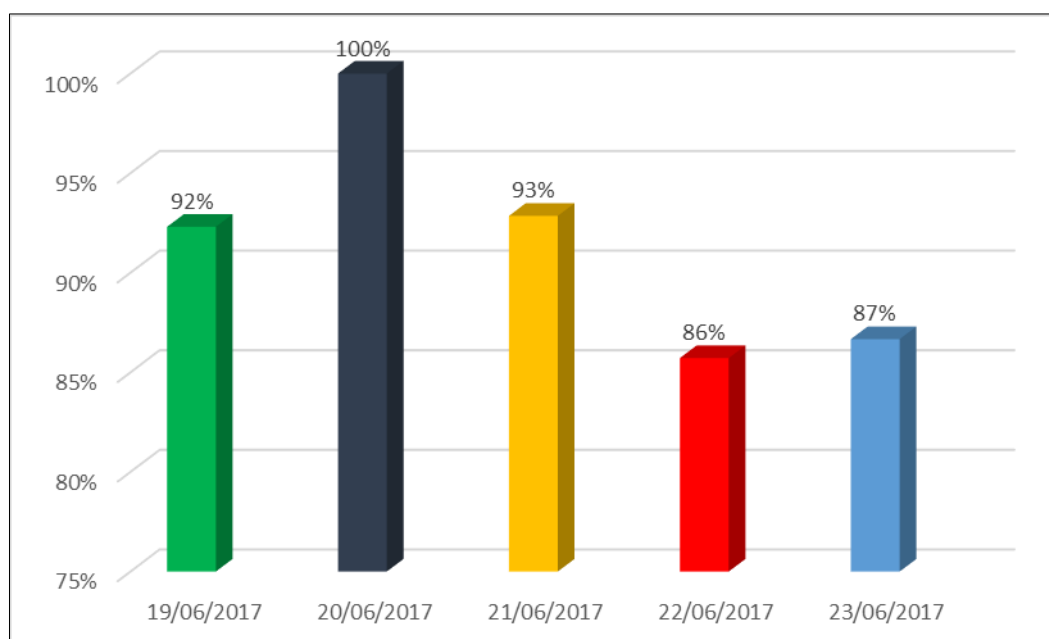
Semana 3

Tabla N° 54 Eficacia Semana 3

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
19/06/2017	12	13	92%
20/06/2017	13	13	100%
21/06/2017	13	14	93%
22/06/2017	12	14	86%
23/06/2017	13	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 55 Eficacia Semana 3



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°54 y la figura N°55, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

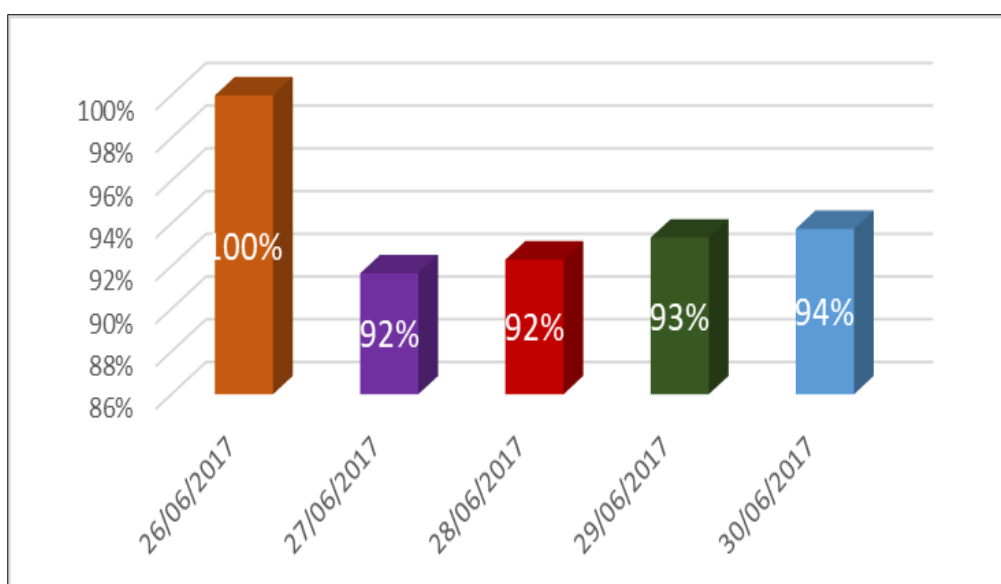
Semana 4

Tabla N° 55 Eficacia Semana 4

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
26/06/2017	12	12	100%
27/06/2017	11	12	92%
28/06/2017	12	13	92%
29/06/2017	14	15	93%
30/06/2017	15	16	94%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 56 Eficacia Semana 4



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°55 y la figura N°56, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

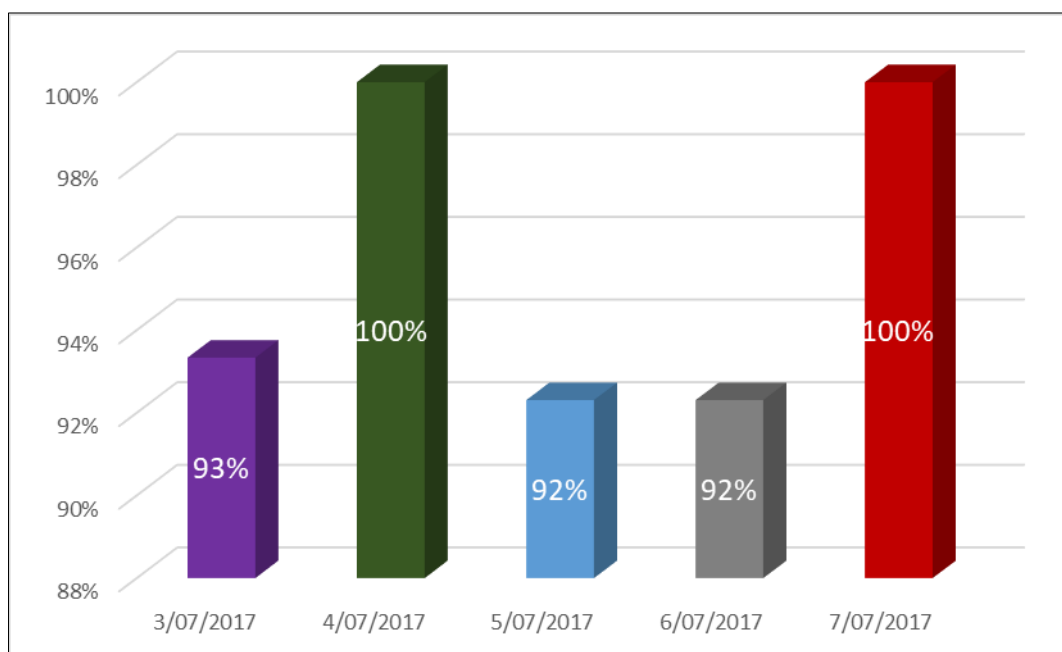
Semana 5

Tabla N° 56 Eficacia Semana 5

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
3/07/2017	14	15	93%
4/07/2017	14	14	100%
5/07/2017	12	13	92%
6/07/2017	12	13	92%
7/07/2017	13	13	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 57 Eficacia Semana 5



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°56 y la figura N°57, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

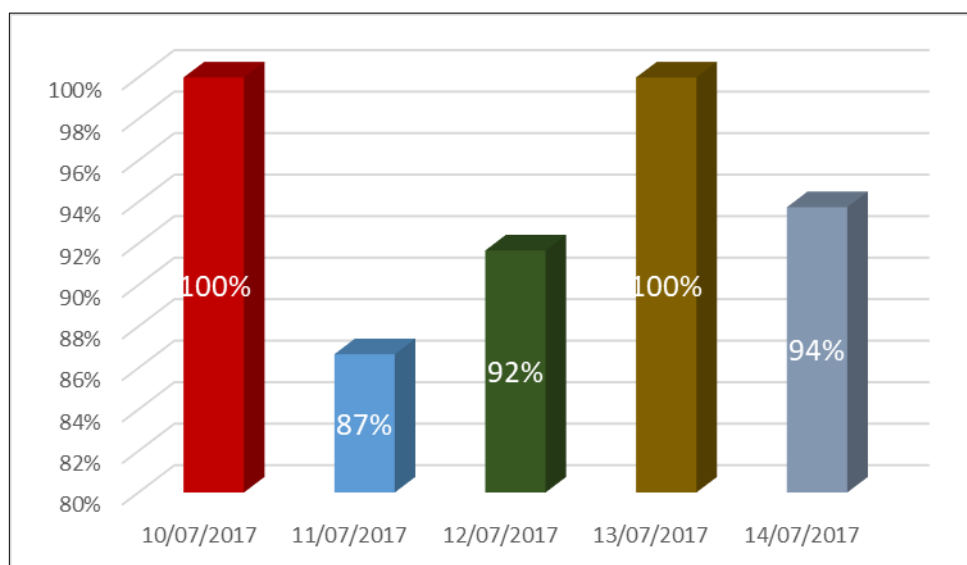
Semana 6

Tabla N° 57 Eficacia Semana 6

PRODUCTIVIDAD			
EFICACIA			
Fecha	PEDIDOS ATENDIDOS	PEDIDOS SOLICITADOS	EFICACIA
10/07/2017	14	14	100%
11/07/2017	13	15	87%
12/07/2017	11	12	92%
13/07/2017	13	13	100%
14/07/2017	15	16	94%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 58 Eficacia Semana 6



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°57 y la figura N°58, nos muestra el porcentaje de pedidos atendidos de cada semana. No obstante en el anexo N°12 muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de Junio y Julio.

Productividad Antes

PRODUCTIVIDAD			
Fecha	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
3/04/2017	83%	80%	66%
4/04/2017	81%	80%	65%
5/04/2017	83%	87%	72%
6/04/2017	84%	80%	67%
7/04/2017	83%	80%	66%
10/04/2017	88%	87%	76%
11/04/2017	83%	80%	66%
12/04/2017	84%	80%	67%
13/04/2017	84%	80%	67%
14/04/2017	86%	73%	63%
17/04/2017	85%	80%	68%
18/04/2017	84%	87%	73%
19/04/2017	86%	80%	69%
20/04/2017	81%	73%	60%
21/04/2017	81%	80%	65%
24/04/2017	88%	80%	70%
25/04/2017	85%	73%	62%
26/04/2017	84%	80%	67%
27/04/2017	86%	73%	63%
28/04/2017	85%	80%	68%
1/05/2017	83%	87%	72%
2/05/2017	81%	80%	65%
3/05/2017	88%	80%	70%
4/05/2017	86%	73%	63%
5/05/2017	81%	73%	60%
8/05/2017	81%	87%	70%
9/05/2017	84%	80%	67%
10/05/2017	88%	73%	64%
11/05/2017	86%	80%	69%
12/05/2017	85%	87%	74%

Productividad Después

PRODUCTIVIDAD			
Fecha	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
3/04/2017	88%	87%	76%
4/04/2017	90%	86%	77%
5/04/2017	91%	100%	91%
6/04/2017	93%	100%	93%
7/04/2017	93%	93%	86%
10/04/2017	88%	87%	76%
11/04/2017	88%	86%	75%
12/04/2017	89%	86%	76%
13/04/2017	90%	92%	83%
14/04/2017	90%	92%	83%
17/04/2017	91%	92%	84%
18/04/2017	93%	100%	93%
19/04/2017	88%	93%	81%
20/04/2017	88%	86%	75%
21/04/2017	81%	87%	70%
24/04/2017	88%	100%	88%
25/04/2017	89%	92%	81%
26/04/2017	91%	92%	84%
27/04/2017	93%	93%	86%
28/04/2017	90%	94%	84%
1/05/2017	88%	93%	82%
2/05/2017	91%	100%	91%
3/05/2017	88%	92%	81%
4/05/2017	89%	92%	82%
5/05/2017	93%	100%	93%
8/05/2017	91%	100%	91%
9/05/2017	90%	87%	78%
10/05/2017	88%	92%	80%
11/05/2017	93%	100%	93%
12/05/2017	93%	94%	87%

2.7.5 Análisis Costo Beneficio

Órdenes de pedidos antes: 14.

Órdenes de pedidos después: 15.

Diferencias de pedidos: 1.

Órdenes de pedidos mejorados: 1×5 días (1 semana) = 5 pedidos/semanas.

Órdenes de pedidos mejorados: 5 pedidos / semanas * 4 semanas = 20 pedidos/mensuales.

Órdenes de pedidos mejorados: 20 pedidos / mensuales * 12 meses = 240 pedidos / años.

$240 \text{ pedidos} / \text{año} * S/.208 = S/. 49,720$

Números de Operarios: 2 Operarios

$2 \text{ Operarios} * S/. 1,000 = S/. 2,000$ mensuales

$S/. 2,000 \text{ mensuales} * 12 \text{ meses} = S/. 24,000$ años.

Calculando el beneficio de la empresa:

$S/. 49,720 - S/. 24,000 = S/. 25,920$

$S/. 25,920 - S/. 4,560 = S/. 21,360$

Anualmente el beneficio para la empresa es **S/. 21,360**

Beneficio por mes = $S/. 1,780$

Inversión del proyecto

- Un laptop
- 4 estantes

Total de la inversión = $S/. 3,500$

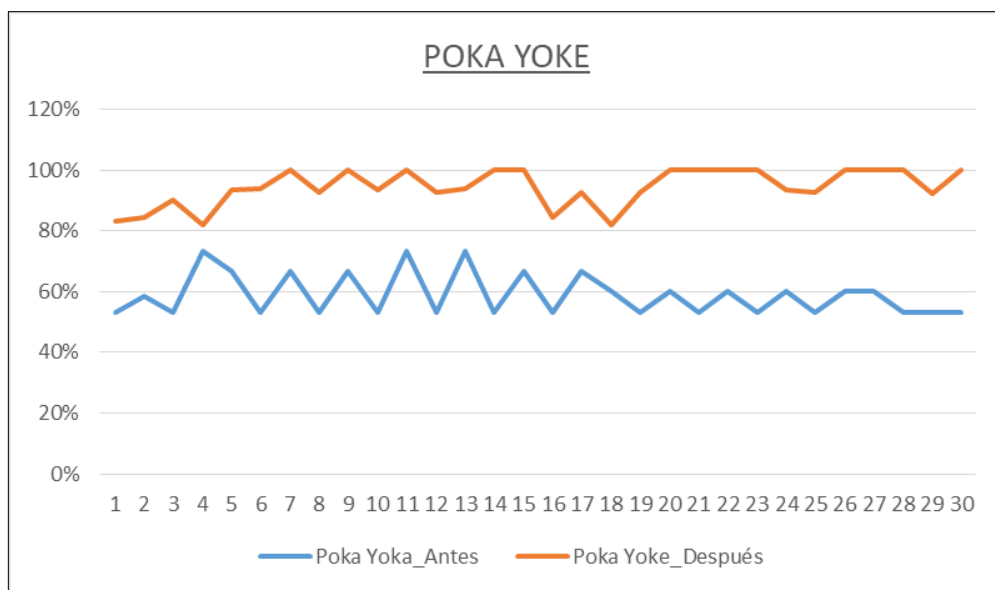
Por lo tanto concluimos que en un plazo mínimo de dos meses la empresa va estar recuperando la inversión.

3. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Análisis Descriptivo de Poka Yoke

Figura N° 59 Comparativo de resultados de Poka Yoke antes y después de la mejora

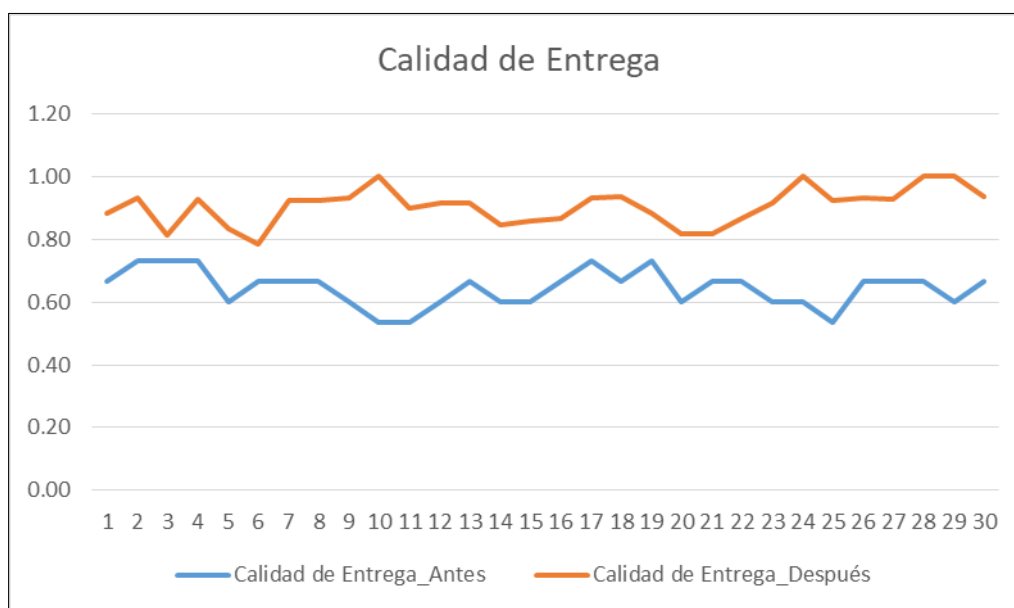


Fuente: Elaboración Propia

La figura N°58 muestra el comportamiento de la variable independiente, respecto a Poka Yoke antes y después de las mejora aplicadas, se puede observar que antes de la implementación de las mejoras el promedio era de 0.59 es decir que se obtiene un 59%, mientras que el resultado promedio después de las mejoras es de 94% obteniendo así un resultado favorable a la investigación.

3.1.2 Análisis Descriptivo de Calidad de Entrega

Figura N° 60 Comparativo de resultados de Calidad de Entrega antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

La figura N°59 muestra el comportamiento de la variable independiente, respecto a Calidad de Entrega antes y después de las mejora aplicadas, se puede observar que antes de la implementación de las mejoras el promedio era de 0.64 es decir que se obtiene un 64%, mientras que el resultado promedio después de las mejoras es de 91% obteniendo así un resultado favorable a la investigación.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de Hipótesis General

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis general, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la productividad tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 58 Prueba de Shapiro Wilk de Productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,985	30	,932
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,962	30	,357

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N° 59, la prueba de normalidad aplicada tanto en la productividad antes y después, se puede comprobar que la significancia de las eficiencias es 0,932 y 0,357, lo cual indica que la productividad_antes es mayor a 0,05 y la productividad_después es mayor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis general se utilizará la prueba de T-Student, ya que en el

comportamiento de los datos es paramétricos, por lo tanto se asume el uso de un estadígrafo paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Regla de decisión

$$H_0 = \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a = \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : media de la productividad antes de la aplicación del estudio de métodos

μ_d : media de la productividad después de la aplicación del estudio de métodos

Tabla N° 59 Estadísticos Descriptivos de Productividad

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES	,6710	30	,03853	,00703
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,8564	30	,03664	,00669

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla N°60, se demuestra que la media de la productividad antes (0,6710) es menor que la media de la productividad después (0,8564). Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, que nos dice que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de almacén de la

empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student tanto en la productividad antes como en la productividad después.

Regla de decisión

$\text{Sig} \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

$\text{Sig} > \alpha$, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: p_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

Tabla N° 60 Estadísticos de Prueba - Productividad

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ ANTES - PRODUCTIVIDAD_ DESPUES	- ,18542	,05540	,01011	-,20610	-,16473	-18,332	29	,000

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N°61, se puede comprobar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicado al indicador de la productividad tanto antes como después es

de 0.000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

3.2.2 Análisis de la Hipótesis Específica 01

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis específica 01, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la eficiencia tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 61 Prueba de Shapiro Wilk de Eficiencia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	,908	30	,013
EFICIENCIA_DESPUES	,851	30	,001

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N° 62, la prueba de normalidad aplicada tanto en la productividad antes y después, se puede comprobar que la significancia de las

eficiencias es 0,013 y 0,001, lo cual indica que la eficiencia_antes es mayor a 0,05 y la eficiencia_después es menor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis general se utilizará la prueba de Wilcoxon, ya que en el comportamiento de los datos es no paramétricos, por lo tanto se asume el uso de un estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Regla de decisión

$$H_0 = \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a = \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : media de la eficiencia antes de la aplicación del estudio de métodos

μ_d : media de la eficiencia después de la aplicación del estudio de métodos

Tabla N° 62 Estadísticos Descriptivos de Eficiencia

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	30	,8413	,02156	,81	,88
EFICIENCIA_DESPUES	30	,8963	,02525	,81	,93

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla N°63, se demuestra que la media de la eficiencia antes (0,8413) es menor que la media de la eficiencia después (0,8963). Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, que nos dice que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon tanto en la eficiencia antes como en la eficiencia después.

Regla de decisión

$Sig \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

$Sig > \alpha$, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: p_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

Tabla N° 63 Estadísticos de Prueba - Eficiencia

	EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES
Z	-4,386 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N°64, se puede comprobar que la significancia de la prueba de wilcoxon, aplicado al indicador de la eficiencia tanto antes como después es de 0.000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

3.2.3 Análisis de la Hipótesis Específica 02

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis específica 02, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la eficacia tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 64 Prueba de Shapiro Wilk de Eficacia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,798	30	,000
EFICACIA_DESPUES	,597	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N° 65, la prueba de normalidad aplicada tanto en la productividad antes y después, se puede comprobar que la significancia de las eficiencias es 0,000 y 0,000, lo cual indica que la eficacia_antes es menor a 0,05 y

la eficacia_después es menor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis general se utilizará la prueba de Wilcoxon, ya que en el comportamiento de los datos es no paramétricos, por lo tanto se asume el uso de un estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

H_a : La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Regla de decisión

$$H_0 = \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a = \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : media de la eficiencia antes de la aplicación del estudio de métodos

μ_d : media de la eficiencia después de la aplicación del estudio de métodos

Tabla N° 65 Estadísticos Descriptivos de Eficacia

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	30	,7978	,04458	,73	,87
EFICACIA_DESPUES	30	,9556	,03196	,93	1,00

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla N°66, se demuestra que la media de la eficacia antes (0,7978) es menor que la media de la eficiencia después (0,9556). Por lo tanto se rechaza

la hipótesis nula, que nos dice que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon tanto en la eficiencia antes como en la eficacia después.

Regla de decisión

$Sig \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

$Sig > \alpha$, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: p_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

Tabla N° 66 Estadísticos de Prueba - Eficacia

	EFICACIA_DESPUES - EFICACIA_ANTES
Z	-4,865 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Respecto a la tabla N°67, se puede comprobar que la significancia de la prueba de wilcoxon, aplicado al indicador de la eficacia tanto antes como después es de 0.000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

DISCUSIÓN

La investigación presentada tuvo como propósito determinar de qué manera la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Siendo de gran importancia la cantidad en la que mejora el porcentaje producido por nuestros indicadores, haciendo que la eficiencia pase de un 84 % a 90 % y la eficacia de 80 % a un 96 %; por lo tanto nuestra productividad paso de ser 67 % a 86 %

Por ende los principales hallazgos obtenidos de la recolección de datos de nuestra investigación resulta que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C., mediante Poka Yoke y calidad de entrega en el arrea de almacén, y repercutiendo sobre la mejora de la eficiencia y la eficacia para el aumento de la productividad.

Cabe resaltar que mediante el análisis inferencial queda demostrado la eficiencia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C a través de la división de la media después entre la media antes, por lo tanto obtenemos como resultado 7.14 % de mejora en la eficiencia, como consecuencia de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.

Finalmente, mediante el análisis inferencial queda demostrado la eficacia en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C a través de la división de la media después entre la media antes, por lo tanto obtenemos como resultado 20 % de mejora en la eficacia, como consecuencia de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.

CONCLUSIÓN

Gracias a la ejecución de nuestra investigación, podemos determinar una serie de conclusiones de mayor importancia, las cuales detallamos a continuación:

Para seleccionar las dimensiones adecuadas para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se consultaron diversas fuentes referentes al tema de investigación en relación con el diagrama Ishikawa y Pareto, resultando estas Poka Yoke y la calidad de entrega en este, pudiendo de esta manera influir en la mejora de nuestra eficiencia, eficacia y productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C.

Se concluye que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejoran la productividad, ya que antes resultó ser 67%, donde gracias a nuestra herramienta aplicada la hemos elevado a 86% esto origina el aumento de un 28.35% en la productividad.

De igual manera se concluye que en el área de almacén, se determinó que la eficiencia antes de aplicar las herramientas Lean Manufacturing, es 84%, no obstante, después de la implementación de la propuesta, se obtuvo como resultado una eficiencia de 90%. Por esta razón, al aplicar el estudio de métodos, la eficiencia mejoró en un 7.14%.

Finalmente, al realizar el análisis en el área de almacén, se determinó que la eficacia antes de aplicar las herramientas Lean Manufacturing, es 80%, no obstante, después de la implementación de la propuesta, se obtuvo como resultado una eficacia de 96%. Por esta razón, al aplicar nuestra herramienta, la eficacia mejoró en un 20%.

En síntesis, tanto la productividad como la eficiencia y eficacia mejora tras la implementación de la propuesta del estudio de métodos.

RECOMENDACIÓN

Es preciso decir que las mejoras implementadas en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C en relación a las herramientas Lean Manufacturing contribuyeron a la mejora de la productividad y por ende a la eficiencia y eficacia, sin embargo la ejecución de ello es imprescindible del factor humano es por esta razón que se recomienda a todo el personal involucrado en ello desde la gerencia hasta el colaborador indirecto, lo siguiente:

En primer lugar se debe de contar con un grupo comprometido y enfocado en la meta que deseamos obtener, ya como lo habíamos mencionado el capital humano es la pieza fundamental en esta mejora realizada por ende deben de estar informados y capacitados sobre la herramienta a implementarse y tener conocimientos previos de los cambios que se realizaran en el transcurso de la evaluación.

Es de suma importancia que la persona o el grupo que lidera la implementación de mejora, se involucren con cada etapa del proceso y realice la toma de datos y seguimiento constante para que de esta manera no se origine alteraciones en el proceso de resultados generales.

Finalmente, se recomienda a la empresa en sí, que las opiniones y/o conocimientos del personal sean consideradas al momento de realizar un cambio en la operación, puesto que los trabajadores, realizan las actividades continuamente y por lo tanto deben de tener una noción de cómo mejorar la operaciones realizadas durante la ejecución de la conversión de GNV, de esta manera lograr cumplir con sus objetivos, siendo eficaces.

Es preciso señalar que tan importante son las recomendaciones tanto para los colaboradores como para la gerencia, puesto que también mejora la productividad en la empresa, como resultado de la eficiencia y eficacia.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ González, Francisco y LOPEZ Herrera, Lenin. Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing en procesos transaccionales. Tesis (Ingeniero Industrial). México: Universidad Autónoma de México. 2016. 90 pp.

ARANA Ramírez, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres. 2014. 251 pp.

CUATRECASAS, Lluís. Lean management: La gestión competitiva por excelencia. 7.ª ed. Barcelona: Profit Editorial, 2015. 402 pp.
ISBN: 9788496998155

DÍAZ López, Marisol. Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para la Mejora de la Productividad. Tesis (Química Farmacéutica Bióloga). México: Universidad Autónoma de México. 2015. 79 pp.

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. 2.ª ed. México: Trillax, 2011. 304 pp.
ISBN: 9786071707338

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4.ª ed. México: Mc Graw – Hill, 2014. 402 pp.
ISBN: 9786071511485

HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación. Madrid: Escuela de Organización Industrial, 2013. 174 pp.
ISBN: 9788415061403

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: Interamericana Editores S.A, 2014. 600 pp.

ISBN: 9781456223960

INFANTE Díaz, Esteban y ERAZO De La Cruz, Deiby. Desarrollo de una metodología para mejorar la productividad del proceso de fabricación de puertas de madera. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. 2009. 106 pp.

LOPEZ, Jorge. + Productividad. [s.l.] Palibrio LLC, 2013. [Fecha de consulta: 19 de Abril de 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es&sa=X&ved=0CCgQ6AEwAmoVChMInL-BkY38yAIVR1Y-Ch3zPASn#v=onepage&q=productividad&f=false>

ISBN 9781463374792

PALOMINO Espinoza, Miguel. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú. 2012. 97 pp.

PAREDES Gonzales, Sharik. Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa TDEM S.R.L.- SMP 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2016. 300 pp.

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. 1.ª ed. Colombia: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 272 pp.

ISBN: 9788479789671

RAMOS Flores, José. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de manufactura esbelta. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú. 2014. 101 pp.

SANDIVAR Anaya, Romel. Propuesta de Mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando Herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2016. 98 pp.

SILVA Franco, Jorge. Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa INVERSIONES CNH S.A.S.. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2013. 77p.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2.ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

VILLASEÑOR, Alberto. Manual de Lean Manufacturing. Guía básica. 2.ª ed. México: Editorial Limusa, 2009. 116 pp. ISBN: 9786075000428

ANEXOS

Anexo N°1: Validación de Variables

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *Aplicación de lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de la empresa Drove*

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	LEAN MANUFACTURING	X		X		X		
	DIMENSIÓN 1							
1	POKA YOKE	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2							
2	CALIDAD DE ENTREGA	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	PRODUCTIVIDAD	X		X		X		
	DIMENSIÓN 1:							
3	EFICACIA	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2							
4	EFICIENCIA	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: FERNANDO SUCA ARAZA DNI: 40375320

Especialidad del validador: Ingeniero Agro Industrial, Dr.

12 de febrero del 2015

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo N°2: Validación de Variables

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: "Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV S.A.C. Santa Anita, 2017"

N°	VARIABLES/DIMENSIONE/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	LEAN MANUFACTURING							
	DIMENSIÓN 1							
1	POKA YOE	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2							
2	CALIDAD DE ENTREGA	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:							
3	EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2							
4	EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): 8 Hay

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: LEONARDO BASSO ROSA DNI: 0863886

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL HBSA JR.

22 de 06 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo N°3: Validación de Variables

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *Aplicación de lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de Almacén de la empresa DIOCE Ingenieros*

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No		
	VARIABLE INDEPENDIENTE:								
	LEAN MANUFACTURING			<input checked="" type="checkbox"/>					
	DIMENSION 1								
1	POKA YOKE	Si	No	Si	No	Si	No		
	DIMENSION 2			<input checked="" type="checkbox"/>					
2	CALIDAD DE ENTREGA	Si	No	Si	No	Si	No		
	VARIABLE DEPENDIENTE:								
	PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No		
	DIMENSION 1:			<input checked="" type="checkbox"/>					
3	EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No		
	DIMENSION 2			<input checked="" type="checkbox"/>					
4	EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: *Antonio Obregón La Rosa*

DNI: *08685618*

Especialidad del validador: *Ing. Ind - Alm.*

10 de *06* del 20*17*

APR

Firma del Experto Informante.

Anexo N°4: Ficha Turnitin

Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=877965344&student_user=1&ks=&u=1063303984&lang=es

feedback studio

Diego Salas | TESIS SALAS MALPICA

-- /0

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA DIONE INGENIEROS GLP QNV S.A.C., SANTA ANITA, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR
DIEGO ALONSO SALAS MALPICA

ASESOR
MSc DANIEL RICARDO SILVA SIU

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Resumen de coincidencias

9 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	tesis.usat.edu.pe	1 %	>
2	dspace.unitru.edu.pe	1 %	>
3	www.piuraheraldo.net	1 %	>
4	alicia.concytec.gob.pe	1 %	>
5	tesis.ucsm.edu.pe	1 %	>
6	intranet.cip.org.pe	<1 %	>

Página: 1 de 127 Número de palabras: 15036